[illegible]



قاعده ضرب [illegible] مضروب [illegible] مضروب فیه [illegible]

[illegible]

مضروب فیه	مضروب	
٣٦٢١	١٣٩٤٥١	مضروبك بر سطری
	٢٧٨٩٠٢	٢
	٤١٨٣٥٣	٣
	٥٥٧٨٠٤	٤
	٦٩٧٢٥٥	٥
	٨٣٦٧٠٦	٦

سطر ١	١٣٩٤٥١
سطر ٢	٢٧٨٩٠٢
سطر ٦	٨٣٦٧٠٦
سطر ٣	٤١٨٣٥٣
حاصل ضرب	٥٠٤٩٥٢٠٧١

جمله مقسوم [illegible]

قاعده تقسیم مقسوم [illegible] مقسوم علیه [illegible]

[illegible]

	مقسوم علیه	مقسوم	حاصل قسمت	
١	٤٢	٥٢٨٩١	١٢٥٩	١٣/٤٢
٢	٨٤	٤٢		
٣	١٢٦	١٠٨		
٤	١٦٨	٨٤		
٥	٢١٠	٢٤٩		
٦	٢٥٢	٢١٠		
٧	٢٩٤	٣٩١		
٨	٣٣٦	٣٧٨		
٩	٣٧٨	١٣		

هذه رسالة في الحساب للمولى الاعظم جمشيد بن مسعود بن محمود الطبيب الكاشي الملقب بغياث الدين احسن الله احواله

وبه نستعين بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي توحد بابداع الآحاد وتفرد بايجاد الاعداد والصلوة على خير خلقه محمد اشرف الشافعين يوم التناد وآله وأولاده الهادين سبيل النجاة والرشاد اما بعد فيقول احوج خلق الله تعالى الى غفرانه جمشيد بن مسعود بن محمود الطبيب الكاشي الملقب بغياث الدين احسن الله احواله لما مارست الاعمال الحسابية والقوانين الهندسية حتى حللت خفاياها وكشفت دقائقها وكشفت غوامضها وحللت مشكلاتها واستنبطت كثيرا من القوانين والضوابط فيها واستخرجت ما صعب استخراجه على كثير من مباشريها كما وضعت الزيج المسمى بالخاقاني في تكميل الزيج الايلخاني وجمعت فيه جميع ما استنبطت من اعمال المنجمين مما لا يوجد في زيج آخر مع براهينها الهندسية ووضعت تسهيل الزيج وتسهيلات وجعلوا التحقيق وصنفت رسائل اخرى مثل الرسالة المسماة بسلم السماء في حل اشكال وقع للمتقدمين في الابعاد والاجرام والرسالة المحيطية في نسبة القطر الى المحيط ورسالة الوتر والجيب في استخراجهما لثلث القوس المعلومة الوتر والجيب وذلك مما صعب على المتقدمين كما قال صاحب المجسطي فيه انه ليس الى تحصيله سبيل واخترعت الآلة المسماة بطبق المناطق

وحررت في كيفية صنعتها ومعرفتها كتابا في غاية الحلاوة يحصل بها تقاويم الكواكب وعروضها وابعادها عن الارض وبعض اعمال الخسوف والكسوف وما يتعلق بها واستخرجت مسائل كثيرة مما عجز عنها متقدمو الحاسبين اما لانهم لم يجدوا فيها او لم يحصل بعضها بالسنة فظفرت في اثناء هذه الاعمال على ضوابط كثيرة يبتنى عليها اعمال المقدمات الحسابية واقرب طريق واسهل عمل واكثر نفع وابين وضع ... الاحباب ... الالباب فحررت هذا الكتاب وجمعت فيه جميع ما يحتاج اليه الحاسب ... باختصار مخل ووضعت لاكثر الاعمال جداول ليسهل على الحاسبين وجميع الجداول الموضوعة في هذا الكتاب ... من الاسمية جداول ١ منها جداول ضرب ما دون العشرة ٢ الشبكة في الضرب ٣ منه اصل المنازل ٤ مثال الخارج ٥ معرفة مراتب حاصل الضرب والقسمة ٦ الجيب معرفة حينئذ حاصل الضرب والقسمة وجعلته موسوما بمفتاح الحساب وخدمت به خزانة كتب السلطان الاعظم الاكرم الاعلم مالك رقاب الامم مولى سلاطين العرب والعجم سلطان المشرقين ظل الله في الارضين ... الخافقين ملاذ اعاظم السلاطين في العالمين باسط بساط الامن والامان ناشر العدل والاحسان هادم مبانى الجور والطغيان حافظ بلاد الله ... على مفارق ... الارض في الهيجاء ... التائيدات السبحانية والتوفيق

بالتوفيقات الربانية المسلم بالالهامات الالهية المظفر على الاعداء بالعنايات الازلية

صاحب النفس القدسية والكمالات الانسية والاخلاق الملكية والشيم المحمدية ذي العدل

والشوكة والشهامة والشجاعة منبع السعادة والعزة والتمكين المتصدي بنصرة جزئيات الدين

السلطان بن السلطان مغيث الحق والدنيا والدين الغ بيك كوركان خلد الله في الربع

المسكون خلافته وسلطانه وافاض على العالمين بره واحسانه اللهم اجعل عين الكمال

عن ساحة دولته محجوبة مكفوفة وايد الحوادث عن بساط سلطنته مبعدة مقصورة

عن حريم بابه بجعله مقبولا وبجعل ما كان معلولا ويعفو للدول بسد خلاله فلما انتهت

مفتاح الحساب سالنا الله ان يوفقنا للسداد ويهدينا سبيل الرشاد وما لنا

نظر فيه ان يجعله في ان ضعف العبارة ولا يعيبني ان وضعنا العبارة ما في غير

والتقصير ويعرف بالاخلال في التقرير والتحرير وجعلته مشتملا على مقدمة وخمس مقالات

المقدمة في تعريف الحساب والعدد واقسامه المقالة الاولى في حساب الصحاح وهي تشتمل

ستة ابواب الباب الاول في صور الاعداد ومراتبها الباب الثاني في التضعيف والتنصيف

والجمع والتفريق الباب الثالث في الضرب الباب الرابع في القسمة الباب الخامس في استخراج

الضلع الاول من المضلعات كالجذر والكعب وغيرهما الباب السادس في الموازين

المقالة الثانية في حساب الكسور وهي تشتمل على اثني عشر بابا الباب

الاول في تعريف الكسور واقسامها الباب الثاني في كيفية وضع الارقام

الكسور الباب الثالث في معرفة التداخل والاشتراك والتباين الباب الرابع في التجنيس

والرفع الباب الخامس في انفاذ المخارج الباب السادس في افراد الكسر المركب الباب

السابع في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق الباب الثامن في الضرب الباب التاسع في

القسمة الباب العاشر في استخراج الضلع الاول من المضلعات الباب الحادي عشر في تحويل كسر

من مخرج الى مخرج آخر الباب الثاني عشر في ضرب القوانين والطاسيج وقسمتها المقالة

الثالثة في طريق حساب المنجمين وتشتمل على ستة ابواب الاول الباب الاول في معرفة ارقام

الجمل وكيفية وضعها الباب الثاني في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق الباب الثالث

في الضرب الباب الرابع في القسمة الباب الخامس في استخراج الضلع الاول من المضلعات الباب

السادس في تحويل الارقام الستينية الى الهندية وبالعكس صحاحا او كسورا المقالة الرابعة في

المساحة وتشتمل على مقدمة وتسعة ابواب المقدمة في تعريف المساحة الباب الاول

في مساحة المثلث وما يتعلق بها وهو يشتمل على ثلثة فصول الاول في تعريف المثلث

واقسامه الثاني في مساحة المثلث منها واستخراج ابعاده الثالث في مساحة المثلث

المتساوي الاضلاع بخصوصها واستخراج ابعاده الباب الثاني في مساحة ذوات

الاربعة الاضلاع وما يتعلق بها وهو يشتمل على خمسة فصول ا في التعريفات ب في

مساحة المربع والمستطيل واستخراج ابعادهما ج في المعين وذوات الشبيهين د

في الشبيه بالمعين وذوات الزنقة ه في المختلفين والمنحرف الباب الثالث في مساحة

ذي الاضلاع الكثيرة وما يتعلق بها وهو يشتمل على خمسة فصول ا في التعريف ب في

بعون الفتاح

مساحتها عموما واستخراج الاعمدة ج فيما يختص بمتساوي الاضلاع والزوايا د
فيما يختص بالمسدس المتساوي الاضلاع والزوايا ه فيما يختص بالمثمن الباب الرابع في
مساحة الدائرة وانواعها اعني القطاع والقطعة والحلقة وغيرها الثلث وما يتعلق بها
وهو يشتمل على خمسة فصول ا في التعريفات ب في مساحة الدائرة واستخراج المحيط من
القطر وبالعكس ج في مساحة القطاع والقطعة واستخراج الاعمدة د في مساحة
سائر السطوح التي يحيط بها الخطوط المستديرة ه في ايراد جدول الجيب وكيفية
العمل به الباب الخامس في مساحة سائر السطوح المستوية غير ما ذكرنا كالشبيه
بالقابرة والمطبل والمدرج وذوات الشرفات وذوات الاضلاع المستديرة
وغيرها الباب السادس في مساحة السطوح المستديرة كالاسطوانات والمخروطات
والاكر وما يتعلق بها وهو يشتمل على ستة فصول ا في التعريفات ب في مساحة
الاسطوانة ج في مساحة سطح المخروط د في مساحة سطح الكرة واستخراج قطرها
ه في مساحة السطح المستدير لقطعة الكرة واستخراج اعمدتها و في مساحة سطح
الكرة الباب السابع في مساحة الاجسام ويشتمل على ثمانية فصول ا في مساحة الاسطوانات
ب في مساحة المخروطات ج في مساحة المخروط الناقص د في مساحة فضل المخروط
فضل المعين المجسم ه في مساحة الكرة و في مساحة قطاع الكرة وقطعتها ز في
مساحة الاجسام المتساوية الاضلاع القواعد ح في مساحة سائر الاجسام الباب
الثامن في مساحة بعض الاجسام بمعرفة وزنها الباب التاسع في مساحة الابنية والعمارات

وهي

بعون الفتاح

وهو يشتمل على ثلثة فصول ا في مساحة الطاق والازج ب في مساحة القبة المجوفة ج
في مساحة سطح المقرنصات المقالة الخامسة في استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة
والخطائين وغيرهما الباب الاول في الجبر والمقابلة وهو يشتمل على عشرة فصول ا في التعريفات
ب في جمع الاجناس كالعدد والشيء والمال والكعب ج في تفريق هذه الاجناس
د في ضرب هذه الاجناس ه في قسمة هذه الاجناس و في جذر هذه الاجناس ز في
ذكر المسائل الجبرية ح في كيفية استخراج المجهول بالمسائل الست المشهورة ط
في كيفية استخراج المجهول اذا انتهى العمل الى التعادل بين اجناس يكون المناسبة
بينها كالمناسبة بين اجناس المسائل الست المذكورة ي فيما وجدنا ايراده من
المسائل التي استنبطناها الباب الثاني في استخراج المجهول بطريق الخطائين الباب
الثالث في ايراد بعض القواعد الحسابية التي يكون الاحتياج بها في استخراج المجهولات
كثيرا وهو ستون قاعدة الباب الرابع في الامثلة وهي اربعون مثالا اما المقدمة ففي
تعريف الحساب والعدد واقسامه وبيان الموضوع الحساب علم بقوانين استخراج
مجهولات عددية بمعلومات مخصوصة وموضوعه العدد وهو ما يقع في العد
ويشتمل على الواحد وعلى ما يتألف منه فهو باعتبار كميته الذاتية اي بكونه غير مضاف
الى جملة يسمى صحيحا كالواحد والاثنين والعشرة والخمسة عشر والمائة وباعتبار
الاضافة اي بكونه مضافا الى جملة يسمى كسرا والجملة المنسوب اليها يسمى مخرجا
كالواحد من الاثنين وهو النصف وكالثلثة من الخمسة وهو ثلثة اخماس الواحد والعدد

العدد اما مفرد او مركب فالمفرد ما وضع في مرتبة واحدة كالواحد والاثنين والعشرة والتسعين والثلثين والالف وقد يسمى الواحد الى مرتبة كان المجرد كالواحد والعشرة والالف والمركب ما وضع في مرتبتين او ازيد كاحد عشر وكالف وثلثة وثلثين والعدد اما زوج وهو ما ينقسم بمتساويين صحيحين واما فرد وهو ما لا ينقسم بهما والزوج ثلثة اقسام زوج الزوج وهو ما يقبل التنصيف الى الواحد كالثمانية والستة عشر وزوج الزوج والفرد ما لم يقبل ذلك لكنه ينتصف اكثر من واحدة كاثني عشر وعشرين وزوج الفرد ما ينتصف مرة واحدة فقط كالعشرة والثلثين **المقالة الاولى** في حساب الصحاح وهي تشتمل على ستة ابواب **الباب الاول** في صور الاعداد ومراتبها اعلم ان الهند وضعوا تسعة ارقام للعقود التسعة المشهورة على هذه الصورة ١٢٣٤٥٦٧٨٩ واما المراتب فهي مواضع الارقام المتوالية من اليمين الى اليسار وقد سموا الموضع الاول مرتبة الاحاد والموضع الذي عن يساره مرتبة العشرات والذي عن يساره مرتبة المئات ثم بعد ذلك سموا ثلثة مواضع تجيء بعد الثلثة الاول احاد الالوف وعشرات الالوف ومئات الالوف ثم احاد الوف الالوف وعشرات الوف الالوف ومئات الوف الالوف وهكذا تزيد لفظ الالوف بعدد الاعداد على المواضع الثلثة الاتية عقيب الاخرى بالغا ما بلغ فاعلم ان كل صورة من الصور التسع اذا وقعت في اول المراتب كانت لاحد الاعداد من الواحد الى التسعة المذكورة وان وضعت في المرتبة الثانية كانت لاحد العقود التسعة للعشرات التي هي من العشرة الى التسعين وان

علامة

تعرف

وضعت في المرتبة الثالثة من المراتب كانت علامة لاحد العقود التسعة للمئات وعلى هذا القياس وكل مرتبة لا يكون هناك عدد يجب ان يوضع فيها صفر على صورة دائرة صغيرة لئلا يقع خلل في المراتب فصورة العشرة هكذا ١٠ وصورة المائة هكذا ١٠٠ وصورة ثلثمائة وخمس وستين هكذا ٣٦٥ وصورة ثلثة واربعين الف الف الف وثلثة وعشرين الف الف وخمسة الاف وخمسة وستين ٤٣٠٢٣٠٠٥٠٦٥ واذا عرفت ذلك فاعلم ان من الاعمال الحسابية مثل التضعيف والتنصيف والتفريق والضرب والقسمة وغيرها فيما دون العشرة من الاحاد فعلى الحاسب ان يجعلها ملكة في الذهن حتى يمكن له العمل فيما زاد عليها **الباب الثاني** في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق **اما التضعيف** فهو زيادة عدد على عدد يساويه والعمل فيه ان يكتب ارقام العدد الذي يريد ان يضعفه في سطر ويبتدئ من جانب اليمين ويضعف كل مرتبة بصورة ما على نفسها ويوضع في مرتبة الاحاد ويضع الحاصل تحته محاذيا له ان كان اقل من العشرة والا ما زاد على العشرة ويزيد للعشرة واحدا على حاصل تضعيف المرتبة التي عن يساره بان ... للعشرة واحدا في الذهن حتى اذا اضعفنا ما في يساره يزيد الواحد على الحاصل ان كان في يساره عدد والا تضع الواحد في يساره وان كان الحاصل عشرة بلا زيادة ونقصان فتضع صفرا تحت تلك المرتبة وتحفظ للعشرة واحدا في الذهن للرفع **مثاله** اردنا ان نضعف هذا العدد ٦٥٢٥٧٨ بدانا بالثمانية وضعفناها فصارت ستة عشر وضعنا الستة

٦٥٢٥٧٨
١٣٠٥١٥٦

تحت الثمانية وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن للرفع ثم ضعفنا الستة فصارت اثنا عشر زدنا عليها الواحد المحفوظ في الذهن فصارت ثلثة عشر وضعنا الثلثة تحت الستة وحفظنا للعشرة واحدا تحت الصفر الموضوع في يساره ثم ضعفنا الاثنين فصار اربعة ووضعناها تحت الاثنين ثم ضعفنا الخمسة فصارت عشرة وضعنا صفرا تحت الخمسة وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن للرفع ثم ضعفنا الستة فصارت اثنى عشر زدنا عليه الواحد المحفوظ فصار ثلثة عشر وضعنا الثلثة تحت الستة وواحدا على يساره للعشرة فاحصل تحت صف العدد هو المطلوب واما التنصيف وهو تحصيل نصف العدد فالعمل فيه ان نضع ارقام العدد الذي نريد ان ننصفه في سطر ونبتدئ من الجانب الايسر وننصف ما في كل مرتبة ونضع تحته فان كان زوجا فنضع نصفه تحته وان كان فردا فنضع الصحيح من نصفه تحته ونحفظ النصف الذي مع الصحيح خمسة في الذهن حتى اذا نصفنا ما في المرتبة التي تليه من جانب اليمين نزيد على نصفه الخمسة المحفوظة للنصف ان كان هناك عدد وان كان هناك صفر فنضع الخمسة المحفوظة للنصف تحته وان لم يتقدمه شيء فنضع علامة النصف تحت هذا الجمع على هذه الصورة ١/٢ مثاله اردنا ان ننصف هذا العدد بدانا بالاربعة ضعفناها فصارت اثنين وضعناها تحت الاربعة وبدل الصفر نصف

العدد	٣٠٩٠٥٤٢٢
نصفه	٢٥٤٥٢٦٣

وضعنا تحته صفرا ثم نصفنا التسعة فصارت اربعة ونصفا ووضعنا الاربعة تحت التسعة ووضعنا للنصف خمسة تحت الصفر الذي يتقدم التسعة ثم نصفنا الخمسة فصارت

اثنين ونصفا ووضعنا الاثنين تحت الخمسة وحفظنا للنصف خمسة في الذهن ثم اخذنا نصف الاثنين فهو الواحد وزدنا عليه الخمسة المحفوظة في الذهن حصلت ستة ووضعناها تحت الاثنين ثم نصفنا السبعة فصارت الثلثة ونصفا ووضعنا الثلثة تحت السبعة ووضعنا تحت ثلثة هذه الصورة ١/٢ للنصف فاحصل تحت العدد فهو المطلوب

الجمع وهو زيادة عدد على آخر فالعمل فيه ان نضعهما متحاذيين في سطرين الآحاد حذاء الآحاد والعشرات حذاء العشرات وكذلك في سائر المراتب ثم نبتدئ من الجانب الايمن ونزيد ما في كل مرتبة بعضها على ما يحاذيه ونضع الحاصل تحتهما فان كان الحاصل عشرة او ان يد نضع صفرا او ما زاد عليها ونزيد للعشرة واحدا على ما في يساره كما ذكرنا في التضعيف وان كان لاحدهما مراتب لا يكون لها نظائر في الآخر نقلنا ما بعينها الى سطر الحاصل ونخط بينهما وبين الحاصل خطا للتمييز مثاله اردنا ان نزيد هذا العدد على هذا العدد ٥٢٩٣٩٥٣ ٦٠٧٥٢٤ وضعناهما كما قلنا وبعد الفراغ عن العمل يكون صورته كما اوردنا في الجدول وهو هذا ولو اردنا ان نجمع ثلثة اعداد او ان يد نضعها صفا

العددان اللذان نريد ان نجمعهما	٥٢٩٣٩٥٣ ٤٠٥٢٤
حاصل الجمع	٥٣٣٤٤٧٧

بعضها تحت بعض بحيث يكون الآحاد كلها متحاذية وهكذا سائر المراتب ثم نبتدئ من الآحاد ونجمع ما فيها ونضع آحاد الحاصل تحتها ونزيد للعشرات لكل عشرة واحدا على حاصل جمع ما في يسارها وهكذا نعمل بسائر المراتب مثاله هكذا

الاعداد التي نريد ان نجمعها	٩٦٤٥ ١٤٢٣ ٢٩٥٤
حاصل الجمع	١٩١٢٤

واما التفريق وهو نقصان عدد من عدد ليس باقل منه

فالعمل فيه ان نضعهما كما ذكرنا في الجمع بعينه ونبتدي من الجانب الايمن وننقص ما في كل
مرتبة بصورته من المنقوص عن ما بازائه من المنقوص منه ونضع الباقي تحته ان بقي شيء
وان لم يبق شيء نضع هناك صفرا وان لم يمكن النقصان مما في مرتبة عما بازائه نأخذ واحدا
من عشراته اي مما يليه من الايسر فيكون بالنسبة الى تلك المرتبة عشرة فننقص منها
ونزيد الباقي على المحاذي من المنقوص منه فان لم يكن في عشراته عدد نأخذ من مائته واحدا
وهو عشرة بالنسبة الى عشراته ونضع تسعة منها في عشراته بالكتابة او بالذهن
ليبقى واحد فيعمل به ما قلنا وعلى ذلك القياس **مثاله** اردنا ان ننقص هذا العدد
٧٥٢٦ عن هذا العدد ٩٨٥٧٩٢ ووضعناهما كما قلنا بعد الفراغ عن العمل يكون
هكذا

العدد المنقوص منه	٩٨٥٧٩٢
العدد المنقوص	٧٥٢٦
الباقي	٩٧٨٢٦٦

الباب الثالث في الضرب وهو في الصحاح طلب امثال احد العددين بعدد الآخر وتسمى
احدهما مضروبا والآخر مضروبا فيه والغرض منه تحصيل عدد يكون نسبته الى احد
المضروبين كنسبة المضروب الآخر الى الواحد اما ضرب ما دون العشرة بعضها في
بعض فلا بد من حفظ جدول ووضعنا احد المضروبين في طول الجدول والآخر في عرضه
وحاصل الضرب في الموضع المحاذي لهما اي ملتقاهما من الجدول هذا

	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٢	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨
٣	٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧
٤	٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦
٥	٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥
٦	٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٦	٤٢	٤٨	٥٤
٧	٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٥٦	٦٣
٨	٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	٧٢
٩	٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١

فعلى الحاسب ان يحفظه ويمكنه في الذهن ليسهل عليه العمل بما وراءه عليه واما ضرب
ما فوق العشرة فان كان احد المضروبين مفردا نضرب العدد بصورته في المفرد وان
كان اكثر من الواحد في كل واحد مما في مراتب المضروب فيه ونضع احاد الحاصل تحت
تلك المرتبة بحاذيه لما يعد ان نخط بينهما خطا فاصلا وعشراته على يساره وان كان
مع الحاصل عشرات فيكون احاد كل حاصل بحاذيه العشرات ما يتقدمه تحت
الخط الفاصل في اكثر الحال سطران فنجمعهما كما ذكرنا في عمل الجمع ونضع الحاصل
سطر آخر ونقلنا اليه اصفار المضروب فيه ان كانت معه ثم نضع على يمين سطر الحاصل
صفرا او اصفارا بعدد الاصفار التي كانت مع المفرد المضروب ان كانت معهما **مثاله**
اردنا ان نضرب ضربنا

نضرب الاربعة في هذا العدد	٥٤٧٦٠٠
سطر العمل	١٧ ٣ ٢ ٢٠٢ ٩
حاصل الضرب	٢١٩١٢٠٠

الاربعة في ... الثمانية فحصل ... ٣٢ ووضعنا الاثنين
تحت الثمانية والثلاثة تحت السبعة في جنبها ثم ضربناها اليهما اعني الاربعة في
السبعة حصل ٢٨ ووضعنا الثمانية حذاء السبعة تحت الثلاثة والاثنين على
يسار الثمانية ثم ضربناها في الاربعة حصل ١٦ ووضعنا الستة تحت الاربعة والواحد
في يسارها ثم ضربناها في الخمسة حصل ٢٠ ووضعنا الصفر حذاء الخمسة تحت الواحد
والاثنين على يساره فوق تحت الخط الفاصل سطران جمعناهما كما ذكرنا في عمل
الجمع ونقلنا الصفرين اللذين مع المضروب فيه الى سطر الحاصل حصل هذا العدد

٢١٩١٢٥٥ ولو كان المضروب والمضروب فيه من الاحاد كاربعة الاف مثلا
نضع على يمين الحاصل الاصفار الثلثة التي مع المضروب والمضروب فيه الذي هو اربعة الاف
هكذا ٢١٩١٢٥٥٠٠٠ وان كان المضروب والمضروب فيه جميعا اى يكون واحد منهما في
احد مرتبة كان نقلنا الاصفار التي معها الى يمين المضروب فيه فقط وان لم يكن احد المضروبين
مفردا نرسم شكلا ذا اربعة اضلاع ونقسم طوله بعدة مراتب احد المضروبين وعرضه
الآخر بخطوط طولية وعرضية ليقسم الشكل مربعات صغارا ثم نقسم كل مربع بمثلثين
فوقاني وتحتاني بخطوط موربة متوازية بحيث ينقسم من كل مربع الزاوية الفوقانية اليمنى
والتحتانية اليسرى ويسمى هذا الشكل بالشبكة ثم نضع احد المضروبين فوق الشكل بحيث
يقع كل مرتبة منه فوق مربع على الولاء والآخر على يساره بحيث يكون العشرات فوق الاحاد
والمئات فوق العشرات وهكذا متصاعدا ونضرب كل واحد من مفردات المضروب فيه
ونضع الحاصل في المربع المحاذي لكل واحد من المضروبين الاحاد في المثلث التحتاني
والعشرات في المثلث الفوقاني وكل مرتبة يكون فيها صفر فيترك المربعات التي تحاذيها
خالية او نضع في مثلثاتها التحتانية صفرا لان ضرب الصفر في اي عدد يكون صفرا
ثم نضع ما في المثلث التحتاني من المربع الواقع على ملتقى مرتبتي الاحاد من المضروبين
بعينه وهو اول سطر الحاصل ثم نجمع ما بين الخطين الموربين اللذين كان بعده
ونضع الحاصل على يسار ما وضعناه اولا في السطر الحاصل ان كان اقل من العشرة
والا نضع احاده ونزيد لكل عشرة واحدا على السطر الحاصل الموري الذي كان بعده

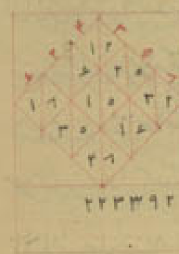
هكذا ونجمع ما في كل سطر مورب الى ان ينتهى وان لم يكن في احد السطور الموربة عدد
وضعنا لاجله صفرا في السطر الحاصل مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٧٨٠٦
في هذا العدد ١٧٥ فرسمنا الشكل كما قلنا ووضعنا المضروبين فوقه ويساره
ثم ضربنا السبعة التي وقعت في مرتبة الالوف بسبعة في الواحد فكان الحاصل
سبعة ووضعناها في المثلث التحتاني من المربع الواقع في ملتقاهما ثم ضربنا السبعة في
السبعة حصلت تسعة واربعون ووضعناها في ملتقاهما الاحاد في المثلث التحتاني
والعشرة في الفوقاني ثم ضربناها في الخمسة ووضعنا الحاصل كذلك في ملتقاهما وهكذا
عملنا بالثمانية التي وقعت في مرتبة المئات وبالستة التي وقعت في
الاحاد وتركنا السطر المحاذي للصفر خاليا ثم جمعنا ما في كل سطر من السطور الموربة
كما ذكرنا في المواضع الى ان يحصل تحت الشكل سطر الحاصل وهذه الشبكة وان كان
في مرتبة الاحاد من احد المضروبين او كليهما صفر او كان في الاحاد والعشرات معا
او في الاحاد والعشرات والمئات وهكذا في المراتب المتوالية من الجانب الايمن لم يحتج
الى ان نرسم الشبكة بعدد
جميع مراتب المضروب والمضروب
فيه كما ذهب اليه بعض اصحاب هذا
الفن بل نرسم الشبكة بعدد
باقي المراتب بعد حذف الاصفار

	١	٧	٥
٧	٧	٤ / ٩	٣ / ٥
٨	٨	٥ / ٦	٤ / ٠
٠	٠	٠	٠
٦	٦	٤ / ٢	٣ / ٠

١٣٦٦٠٥٠

المتوالية حتى اذا حصل سطر الحاصل نضع على يمينه صفرا او اصفارا بعدة مجموع
الاصفار المتوالية التي حذفناها من المضروبين او من احدهما **نوع اخر** ترسم (مربعا) الى
الشبكة مربعة ونقسم كل مربع منها بمثلثين بخطوط طولية بحيث ينقسم من كل
مربع الزاويتان المتقابلتان اعني الفوقانية والتحتانية ثم نضع احد المضروبين على
خارج الضلع الايمن الفوقاني والاخر على الايسر الفوقاني على التوالي من اليمين الى اليسار
ونضرب كل واحد من مرتبات المضروب في كل واحد من مرتبات المضروب فيه
ونضع الحاصل في المربع الذي وقع في ملتقاهما الاحاد في المثلث الايمن والعشرات في
المثلث الايسر المحاذي ثم نخط تحت الشبكة خطا ونضع ما في المثلث الايمن الذي
يقع في الزاوية اليمنى من الشبكة تحت الخط ثم نجمع ما كان فيما بين الخطين
الطوليين اللذين عن يساره ونضع الحاصل على يساره وضعناه اولا ثم ما في
السطر الذي عن يساره وهكذا الى ان ينتهي **مثالا** اردنا ان نضرب هذا العدد ٣٥٩
في هذا العدد ٦٢٣ رسمنا الشبكة المربعة كما ذكرنا وعملنا العمل على هذه الصورة

نوع اخر لا يحتاج فيه الى رسم الشبكة ويستنبط
عن النوع المتقدم والعمل فيه ان نضرب ما في اول مراتب
المضروب اعني من جانب اليمين بصورته في كل واحد
مما في مراتب المضروب فيه بصورته اخذا من اليمين
الى اليسار ونضع الحاصل الاول وان لم يكن مع



الحاصل عشرات نضع موضعها صفرا وهكذا نعمل في كل ضرب ثلاثا يختلط ونضع احاد
الحاصل الثاني تحت عشرات الحاصل الاول واحاد الثالث تحت عشرات الثاني
وهكذا نضع احاد كل حاصل تحت عشرات حاصل ضرب في المرتبة المتقدمة فيه بالغا
ما بلغ ثم نبتدئ بضرب ما في المضروب فيه بصورته اخذا من اليمين الى اليسار ايضا
ونضع احاد الحاصل الاول فوق عشرات حاصل ضرب اول مراتب المضروب في اول
مراتب المضروب فيه واحاد الثاني تحت عشرات الاول وهكذا الى ان ينتهي ثم نبتدئ
بضرب ثالث مراتب المضروب بصورته في كل واحد مما في مراتب المضروب فيه بصورته
كما ذكرنا ونضع احاد الحاصل الاول فوق عشرات حاصل ضرب المرتبة المتقدمة من
المضروب في المرتبة الاولى من المضروب فيه وهكذا الى ان ينتهي العمل فيحصل اعداد بعضها
فوق بعض نجمعها كما هو رسم الجمع فالحاصل هو المطلوب **مثالا** اردنا ان نضرب احد العددين
المذكورين في الاخر وهما ٣٥٩ و٦٢٤ بدانا بضرب الثمانية في الاربعة اولا حصل ٣٢
وضعناه ٢٣ ثم ضربنا الثمانية ايضا في الاثنين حصل ١٦ وضعناه بحيث يقع الستة
تحت الثلاثة ثم ضربنا الثمانية ايضا في الستة حصل ٤٨ وضعناه بحيث يقع
الثمانية تحت الواحد ثم بدانا بالخمسة وضربناها في الاربعة اولا حصل ٢٠
وضعناه بحيث يقع الصفر فوق الثلاثة ثم ضربنا الخمسة المذكورة في الاثنين
حصل ١٠ وضعناه بحيث يقع الصفر تحت الاثنين ثم ضربنا الخمسة في الستة
حصل ٣٠ وضعناه بحيث يقع الصفر تحت الواحد ثم بدانا بالثلثة وضربنا

ما في كل من مراتب المضروب بصورته في كل واحد [illegible]

الاربعة ثم حصل ١٢ وضعناه بحيث وقع الاثنان فوق الاثنين ثم ضربنا الثلثة في

الاثنين حصل ٦ وضعناها تحت الواحد ووضعنا على يسار الستة صفرا للخلا

لخلل ثم ضربنا الثلثة في الستة حصل ١٨ وضعناه بحيث وقع الثمانية تحت الصفر

فحصل اعداد بعضها فوق بعض جمعناها كما ذكرنا في عمل الجمع هكذا **نوع آخر**

مضروب	٣٥٨	
مضروب فيه	٤٣٤	
	١٣ ٥٤٣٥ ١٦١٥٣٣ ٣٥١٤ ٤٨	الحاصل

نضرب كل واحد من مفردات المضروب بصورته على

الولاء في المضروب فيه بطريق ما كان احد المضروبين

مفردا كما ذكرنا حتى يحصل من كل ضرب في اكثر الحال

سطران نخط تحتهما خطا عرضيا ونضع كل من السطرين اللذين حصلا من ضرب تحت آخر على

الولاء بحيث يقع آحاد كل السطرين محاذية لعشرات السطرين المتقدمين عليهما

فيحصل اعداد بعضها فوق بعض نجمعها كما هو رسم الجمع **مثاله** ضربنا هذا العدد ٤٥٦

في هذا العدد ٢٧٨٣ هكذا ولا يخفى ان الثالث على الذكي انا نأتي به ومنها

٢٧٨٣		النوع اسهل من سائر الانواع الا ان الشبكة
٤٥٦		
١٦٦٩٨ ١٣٩١٥٠ ١١١٣٢٠٠		اقرب الى فهم المبتدئين وان كانت مراتب المضروب والمضروب فيه كثيرة فلا نطيل ان
١٢٦٩٠٤٨	الحاصل	نرتبها حاصلا على نفسه ثم على المجموع هكذا تمامه

مرتبة ونضع كل حاصل تحت الحاصل المتقدم في جدول بحيث يكون الآحاد

كلها متحاذية وكذلك كل مرتبة في حواصل نحو بعد في الارقام المتقدمة ونضع على

بعينها

بعينها الارقام المتقدمة في جدول آخر بحيث يكون كل حاصل بازاء المضروب فيه من

الارقام المتقدمة وفي ترتيبه بجدول اضعاف ذلك العدد ثم ننقل فيه ما نأخذ بازاء آحاد المضروب

الآخر ثم بازاء عشراته ثم بازاء مئاته وهكذا الى الآخر ونضع المأخوذ الثاني تحت

الاول والمأخوذ الثالث تحت الثاني بحيث يكون آحاده تحت عشرات الثاني وهلم

جرا ثم نجمع الجميع فالحاصل هو المطلوب وجدول تضاعيف احد المضروبين المذكورين

في العمل المتقدم هكذا وعمل ضرب المذكورين عندهم هكذا وجميع ما

تحت كل رقم [illegible] الاول من الارقام

١	٢٧٨٣	اخذنا بازاء الستة	١٦٦٩٨
٢	٥٥٦٦		
٣	٨٣٤٩	وبازاء الخمسة	١٣٩١٥٠
٤	١١١٣٢		
٥	١٣٩١٥	وبازاء الاربعة	١١١٣٢٠٠
٦	١٦٦٩٨		
٧	١٩٤٨١		
٨	٢٢٢٦٤		
٩	٢٥٠٤٧	الحاصل	١٢٦٩٠٤٨
١٠	٢٧٨٣٠		

وفي هذا الباب مما استنبطناه سوى الشبكة الاولى **الباب الرابع في القسمة** وهي

في الصحاح تجزئة المقسوم بآحاد المقسوم عليه بجزئية متساوية العدد لتعيين

حصة الواحد من المقسوم عليه وتبقى تلك الحصة خارج القسمة ونعرفها الجامع

انها تحصيل عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه والعمل فيها

ان نضع ارقام العدد المقسوم ونخط على فوقه خطا في العرض ثم نخط الى حده ما

نضع المقسوم عليه تحت المقسوم بسائره بحيث يحاذي اخر مراتب المقسوم عليه

بين كل مرتبتين خطا طوليا من [illegible] الخط العرضي صح

اخر مراتب المقسوم ان كان المقسوم عليه اقل منه

ثم ما يحاذيه من المقسوم من غير اعتبار حقيقة المراتب اي غير ما لا يحاذيه ولا نضع مجيب
يحاذي ما في يمين اخر مراتب المقسوم اخر مراتبه وكذا يحاذي كل مرتبة ينقلها ما ينقله
من الاخر ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد يمكن ان نضرب في واحد واحد من مفردات المقسوم
عليه بصورته وننقص الحاصل مما يحاذيه من المقسوم ومما في يساره ان كان في يساره شيء
فاذا وجد مثل هذا العدد نضعه خارج العدد الجدول على فوق الخط العرضي محاذيا
لاول مراتب المقسوم عليه ونضربه في كل واحد من مفردات المقسوم عليه وننقص الحاصل
مما يحاذيه او منه ومما عن يساره اما في الذهن او في الكتابة ونضع الباقي تحته ان بقي
شيء بعد ان نخط تحتهما خطا عرضيا ليدل على محو ما فوقه واثبات ما تحته وينبغي ان يكون
الباقي بعد نقصان حاصل كل ضرب في سطر واحد ولا يكون في ذلك السطر شيء من
الارقام التي في حكم المحو ليسهل على الحاسب تبيان العمل بخلاف ما ذهب عليه المتقدمون
ويجب ان يكون ما يحاذي المقسوم عليه مما بقي من المقسوم اقل منه بصورته ثم ننقل ارقام
المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة واحدة بعد ان نخط على فوق ما كان اولا خطا عرضيا
ليدل على محو ما تحته واثبات ما فوقه لان وضع المقسوم عليه في العمل الحقيقي فوق المقسوم
فبالخط تحته او ننقل ارقام ما بقي من المقسوم الى جانب اليسار بمرتبة واحدة بعد ان نخط
تحت ما كان اولا خطا عرضيا ليدل على محو ما فوقه ثم نطلب اكثر عدد بالصفة المذكورة
ونضعه على يمين ما وضعناه اولا ليكون محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه ونعمل به ما
عملنا بالاول وان لم يكن يوجد نضع صفرا في ذلك المكان ثم ننقل ارقام المقسوم عليه

الى اليمين او ارقام ما بقي من المقسوم الى اليسار بمرتبة اخرى وهكذا نعمل الى ان يصير المرتبة
الاولى من المقسوم محاذية للمرتبة الاولى من المقسوم عليه ويتم العمل ح ويكون ما وضع في
السطر الاعلى الذي فوق الخط العرضي خارج القسمة وتحته سطر الخارج وهو عدد صحيح
محسوب باعتبار المراتب وان بقي من المقسوم شيء فهو كسر مخرجه عدد المقسوم عليه مثاله
اردنا ان نقسم هذا العدد ٣٥٢٥٩٠٠ على هذا العدد ٤٧٥ رسمنا الجدول
ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه كما ذكرنا فطلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة
فوجدناه سبعة ووضعناها فوق الخط العرضي الذي فوق المقسوم محاذية لاول مراتب
المقسوم عليه وضربناها اولا في الاربعة حصل ٢٨ نقصناه مما يحاذي الاربعة ومما عن
يسارها اعني عن ٣٥ لما في الذهن اربعة ووضع الحاصل اعني ٧ تحت ٥ فيصير
سبعة ووضعناها تحت الخمسة بعد ان خططنا تحتهما وبين ٣٥ خطة عرضية ثم ضربنا
السبعة ايضا في السبعة التي عن يمين الاربعة حصل ٤٩ نقصناه مما يحاذي
السبعة ومما عن يسارها اعني ٧٥ بقي ٢٦ ووضعنا الستة في جدول السبعة
تحتها والعشرين اثنين تحت السبعة بعد ان خططنا فوق ٧٥ الخط الفاصل ثم ضربنا
السبعة في الخمسة حصل ٣٥ نقصناه مما يحاذي الخمسة ومما عن يسارها اعني ٢٦٥
ووضعنا الباقي كما ذكرنا وقد حان ان ننقل المقسوم عليه الى جانب اليمين او الباقي
من المقسوم الى جانب اليسار ففي الصورة الاولى خططنا فوق المقسوم عليه خطا عرضيا
ونقلناه بمرتبة واحدة الى اليمين وفي الصورة الثانية خططنا تحت ما بقي من المقسوم

خارج ضربها ونقلناه بمرتبة الى اليسار ثم طلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة
فوجدناه خمسة وضعناها على يمين السبعة محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه المنقول
وعملنا بها ما ذكرنا ثم نقلنا المقسوم عليه الى اليمين كما في الصورة الاولى والباقي
من المقسوم الى اليسار كما في الصورة الثانية مرة اخرى كما وضعنا ثم طلبنا اكثر
عدد من الاحاد بالصفة المذكورة لم نجد لان المقسوم عليه اكثر مما يحاذيه من المقسوم
فوضعنا صفرا على يمين ما وضع في سطر الخارج ونقلنا المقسوم عليه الى اليمين مرة ثالثة
في الصورة الاولى والمقسوم الى اليسار في الثانية وطلبنا اكثر عدد من الاحاد
بالصفة المذكورة فوجدناه سبعة فعملنا بها كما ذكرنا فانتهى العمل وبقي من المقسوم
تحت الخط الفاصل ثلثة وثمانون وذلك على ما يجب اقل من المقسوم عليه فالخارج
من القسمة سبعة الاف وخمسمائة وسبعة من الصحاح وثلثة وثمانون جزءا من
اربعمائة وخمسة وسبعين ان فرض واحدا واعلم ان ما ذكرنا كان على تقدير ان
تنقص حاصل كل ضرب عن المقسوم في الذهن لكنا اوردنا مثالا اخر في كل واحد
من الصورتين وضعنا فيه حاصل كل ضرب تحت المقسوم ليسهل فهمه على
المبتدئين هكذا ولو رسم الجداول الطولية للصورة الثانية بعدد مراتب المقسوم عليه

ما ينقص فيه حاصل الضرب عن المقسوم في الذهن

الصورة الاولى

			٧	٥	٠	٧
٣	٥	۶	٥	٩	٠	٨
	٧					
	٢	٧				
		٤	٠			
			٤			
			٣	٤		
				۶		
				١	١	
					٨	٣
				٤	٧	٥
			٤	٧	٥	
		٤	٧	٥		
	٤	٧	٥			

الصورة الثانية

			٧	٥	٠	٧
٣	٥	۶	٥	٩	٠	٨
	٧					
	٢	٧				
		٤	٠			
٢	٤	٠	٩	٠	٨	
		٣	٤			
	٣	٤	٠	٨		
٣	٤	٠	٨			
		٨	٣			
	٤	٧	٥			

ما يوضع فيه حاصل الضرب تحت المقسوم

الصورة الاولى

			٧	٥	٠	٧
٣	٥	۶	٥	٩	٠	٨
٢	٨					
	٧					
	٤	٩				
	٢	٧				
		٣	٥			
	٢	٤	٠			
	٢	٣	٥			
			٥			
			٢	٥		
			٣	٤		
			٢	٥		
				٤	٩	
				١	١	
					٣	٥
					٩	٣
				٤	٧	٥
			٤	٧	٥	
		٤	٧	٥		
	٤	٧	٥			

الصورة الثانية

			٧	٥	٠	٧
٣	٥	۶	٥	٩	٠	٨
٣	٣	٢	٥			
٢	٤	٠	٩	٠	٨	
٢	٣	٧	٥			
		٣	٤			
	٣	٤	٠	٨		
٣	٤	٠	٨			
٣	٣	٢	٥			
		٨	٣			
	٤	٧	٥			

نوع اخر وهو ان يضرب العدد الذى طلبناه بالصفة المذكورة ووضعناه فوق الخط العرضى فى المقسوم عليه ثم يضرب الحاصل احد المضروبين مع ذاتسيه كما ذكرنا
ونضع الحاصل تحت العدد المقسوم بحيث يكون اول مراتبه محاذية لاول مراتب
المقسوم عليه وننقصه من المقسوم ليحصل المطلوب مثاله اردنا ان نقسم ١٢
٢٢٧٤ على ٥٦٥ وضعناها ورسمنا الجداول كما ذكرنا وطلبنا اكثر عدد من
الاحاد بالصفة المذكورة وجدناه اربعة ضربناها فى المقسوم عليه حصل ٢٢٥
وضعناه تحت المقسوم بحيث يحاذى احاده احاد المقسوم عليه ونقصناه من المقسوم
فنضع الباقى تحته بعد ان خططنا بينهما خطا عرضيا ثم نقلنا المقسوم عليه الى
اليمين كما فى الصورة الاولى او نقلنا المقسوم الى اليسار كما فى الصورة الثانية ثم
طلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فلم نجد ووضعنا على يمين الاربعة صفرا
نقلنا ثانيا ثم طلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فوجدناه اثنين ووضعناها
على يمين الصفر وضربناها فى المقسوم عليه حصل ١١٣ ووضعناه تحت المقسوم
فيما يحاذى ونقصناه منه ونقلنا المقسوم عليه بمرتبة الى اليمين كما فى الصورة
الاولى او المقسوم الى اليسار كما فى الثانية ثم طلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة
فوجدناه خمسة عملنا بها كما ذكرنا وتممنا العمل هكذا وفى هذا النوع لو نضع
معه ان سطر الخارج على الحاشية اليمنى بازاء حواصل كل ليظهر لكان اولى
اخر فاذا كانت مراتب المقسوم عليه كثيرة او كان نقل مراتب المقسوم على مراتب

الصورة الثانية ٥ ٤ ٣ ٤
٢ ٣ ٢ ٤ ١ ٢ ٦
٣ ٢ ٦ ٥
١ ٤ ١ ٢ ٦
١ ٤ ١ ٢ ٦
١ ١ ٣ ٥
٢ ٩ ٢
٢ ٩ ٢ ٦
٢ ٩ ٢ ٥
١
٥ ٦ ٥

الصورة الاولى ٥ ٢ ٣ ٤
٢ ٣ ٢ ٤ ١ ٢ ٦
٣ ٢ ٦ ٥
٤ ١
١ ١ ٣ ٥
٢ ٩ ٢
٢ ٩ ٢ ٥
١
٥ ٦ ٥
٥ ٦ ٥
٥ ٦ ٥
٥ ٦ ٥

عليه كثيرة فالاولى ان نزيد المقسوم عليه على نفسه ثم على المجموع ثم على المجموع هكذا
تمام تسع مرات ليحصل جدول تضاعيف ذلك العدد وقد سبق ذكره فى الفصل
المتقدم ثم نطلب فيه اكثر عدد يمكن نقصانه مما يحاذى المقسوم عليه من المقسوم
فاذا وجد نضعه تحت المقسوم وننقصه منه ونضع الذى كان فى حاشية الجدول
محاذيا له من الارقام التسعة على سطر الخارج محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه الباقى
على قياس ما سبق فى النوع المتقدم والمثال كما ذكرنا وان لم نرسم الجداول الطولية
وهذا النوع يحصل المطلوب وهذان النوعان مما استنبطناه وما تركنا الاول
خاليا عن تصرفنا واعلم انه اذا ضرب خارج القسمة فى المقسوم عليه عاد
المقسوم واذا قسم حاصل الضرب على احد المضروبين عاد المضروب الاخر الباب
الخامس فى استخراج الضلع الاول من المضلعات كل عدد يضرب فى نفسه ثم

يضرب في الحاصل ثم يضرب في الحاصل الثاني ثم يضرب في الحاصل الثالث وهكذا
الى ما لا نهاية له فهذا الثالث العدد والاول يسمى ضلعا اولا بالقياس الى كل واحد من تلك
الحواصل وجذرا بالقياس الى الحاصل الاول اعني حاصل ضرب العدد في نفسه وكعبا
بالقياس الى الحاصل الثاني وتلك الحواصل تسمى مضلعات باسم العام ولكل مضلع اسم
خاص كما ان الحاصل الاول يسمى مجذورا ومربعا ومالا والحاصل الثاني مكعبا وكعبا
باسم المضلع كما قيل والاولى ان يقول ان الكعب اسم المضلع قد يطلقونه على الضلع مجازا
والحاصل الثالث مال المال والرابع مال الكعب والخامس كعب كعب ثم مال مال الكعب ثم
مال الكعب كعب ثم كعب كعب كعب وهكذا يبدل لفظة كعب بالمالين ثم يبدل احد المالين
بكعب ثم يبدل المال الاخر بكعب ايضا هكذا الى ما لا نهاية له ويكون الواحد وتلك الحواصل
متناسبة على نسبة واحدة اي يكون نسبة الواحد الى الجذر كنسبة الجذر الى المال
وكنسبة المال الى الكعب وكنسبة الكعب الى مال المال وهكذا يكون جميعها متناسبة
الى ما لا نهاية له فهذا من جانب الصعود ومثل ذلك ينبغي ان يتصور في جانب النزول
اعني جزء الجذر وجزء المال وجزء الكعب وجزء مال المال الى غير النهاية وهي ايضا
متناسبة على الولاء ونسبة كل واحد منها الى الواحد كنسبة الواحد الى نظيره من
جانب الصعود وظاهر ان الجذر في اول المنازل والمال في ثانيها والكعب في ثالثها
هكذا الى ما لا نهاية له فاذا اردنا معرفة عدد منزلة مضلع ناخذ لكل مال اثنين و
لكل كعب ثلثة ونجمع جميعها فيحصل عدد منزلته فاذا اردنا اسم المضلع من عدد منزلته

ننظر ان كان له ثلث صحيح ناخذ بعدد ثلثه كعبا ونضيف بعضها الى بعض يكون اسم ذلك
المضلع من عدد منزلته وان لم يكن له ثلث صحيح ناخذ منه اثنين ونجعلهما مالا ونعد ثلث
الباقي كعابا ان كان له ثلث صحيح والا ناخذ اثنين اخرين ونجعلهما مالا اخر ونعد ثلث
الباقي بعدد الكعاب ونقدم لفظ المال على الكعب فيحصل اسم المضلع فاعلم ان كل مضلع
يوجد له ضلع يتولد ذلك المضلع منه بالحقيقة يقال له انه منطق وما لا يوجد له ضلع كذلك
يقال له انه اصم والمضلعات المنطقة يقع جميعها في مرتبة الاحاد والاموال المنطقة لا يقع في
العشرات بل يقع في المات ولا يقع في الالوف بل يقع في عشراتها واما الكعب فيقع
في الالوف ثم في الوف الالوف وطريق معرفة ذلك ان نبتدئ من مرتبة الاحاد وناخذ
مراتب بعدد منزلة ذلك مضلع منطقا وفيما دون المنطق والاصم ثم ناخذ دورا اخر
بتلك العدة ايضا وهكذا بالغا ما بلغ فيكون ذلك المضلع منطقا في اول كل دور
واصما في البواقي فعلم منها ان الجذر يقع في مرتبة ولا يقع في مرتبة والمكعب يقع في
مرتبة ولا يقع في مرتبتين ومال المال يقع في مرتبة ولا يقع في ثلثة مراتب وعلى هذا
القياس **اما استخراج الجذر** فطريقه بان نضع العدد المطلوب جذره ونخط فوقه خطا
عرضيا ونفصل بين كل مرتبتين بخط طولي كما وصفنا في المقدمة ونعلم على فوق كل مرتبة
من المراتب الافراد علامة لتمييز المراتب المنطقة اذ فوق الخطوط التي كان كل واحد منها
فاصلة بين الادوار ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد اذا ضربناه في نفسه ونقص الحاصل
من المنطق الاخير يمحو ومعا عن بلوغه ان كان في جانبه شيء لا يبقى شيء او يبقى اقل

ما ينقص منه فاذا وجد عدد بهذه الصفة نضعه فوق المنطوق الاخير وتحته بمسافة نضربهما
العمل كما في القسمة محاذيا بالدور بضرب الفوقاني في التحتاني اي في نفسه ونسقط الحاصل مما
محاذيه وما على يساره في الذهن او بوضع الحاصل ونضع الباقي تحته بعد ان نخط
بينهما خطا فاصلا ثم نزيد الفوقاني على التحتاني وننقل المجموع الى جانب اليمين بمرتبة
واحدة بعد ان نخط على فوق ما كان اولا خطا عرضيا ليدل على محوه ونجبره اما
محاذيه لا منهم كان في يمين المنطوق الاخير ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد نضعه فوق
المنطوق المتقدم على المنطوق الاخير وتحته على يمين ما ينقل بحيث يمكن ان نضرب ذلك المفروض
الفوقاني في مرتبة مرتبة من التحتانية وينقص الحاصل بصورته مما يحاذيه وما
عن يساره فاذا وجد ونعمل به ما ذكرنا نزيد ذلك العدد الفوقاني على التحتاني و
وننقل ما في يمين السطر التحتاني الى اليمين بمرتبة وان لم يوجد نضع صفرا فوق العلامة ثم
ونحته على يمين ما ينقله صفرا وننقل وهكذا نعمل الى ان ينتهي الى المنطوق الاول ونعمل بم
ما عملنا بغيره فما حصل فوق الجدول او في سطر الخارج هو الجذر لذلك العدد و
ان لم يبق في صف العدد تحت الخط الفاصل شيء فنعلم ان ذلك العدد منطوق وان
يبقى شيء فنعلم انه اصم ومع ذلك ينبغي ان نزيد ما كان فوق المنطوق الاول على التحتاني
فما حصل يساوي ضعف الحاصل في سطر الخارج ونزيد على ذلك المبلغ واحدا
ليحصل لنا ما بين مربع العدد الذي خرج بالعمل والمربع الذي زاد عليه بواحد فاذا جعلنا
مخرجا للباقي من العدد كسرا فما حصل فوق العلامات مع هذا الكسر يكون جذر

ذلك العدد بالتقريب الاصطلاحي مثاله اردنا ان نستخرج جذر هذا العدد ١٧٨١ ٣٣
وضعناه ورسمنا الجدول واعلمنا العلامات كما ذكرنا ثم طلبنا اكثر عدد يسقط مربعه
المذكور ثم فوجدناه خمسة ووضعناها فوق المنطوق الاخير وتحته بمسافة وضربناها في نفسها
فحصل خمسة وعشرون ٢٥ نقصناه مما يحاذي الخمسة وما عن يسارها بالعشرين وذلك
فبقي ثمانية ووضعناها تحت الثلاثة بعد ان خططنا بينها وبين المنقوص منه خطا فاصلا
وزدنا الفوقاني على التحتاني ١٠ فصار عشرة نقلناه بمرتبة بعد ان خططنا فوق الخمسة
التحتانية خطا ليدل على محوها ثم طلبنا اكثر عدد يمكن ضربه بالصفة المذكورة ثم فوجدناه
سبعة ووضعناها فوق المتقدم على المنطوق الاخير وتحتها على يمين احاد المنقول وضربناها
اولا في الواحد التحتاني فحصل سبعة نقصناها من الثمانية التي تحاذيها بقي واحد
ووضعناه تحت الثمانية بعد الفاصل وخططنا فوق الصفر لان الحاصل سبعة ثم
ضربناها في السبعة التي هي على يمين الصفر فحصل ٤٩ نقصناه مما يحاذيها وما على
يسارها اعني ١١٧ فبقي ٦٨ ووضعناه تحت ذلك بعد الخط الفاصل ثم
جداول التي فيها ١١٧ ثم زدنا السبعة الفوقانية على التحتانية فحصل في السطر التحتاني
١١٤ نقلناه بمرتبة الى اليمين بعد التخطيط فوق ما كان ثم طلبنا اكثر عدد
بالصفة المذكورة ثم فوجدناه ستة ووضعناه فوق المنطوق الاول وتحته على يمين ما نقلنا و
ضربناها اولا في الواحد الاخير ثم في الواحد المتقدم ثم في الاربعة ثم في الستة نقصنا
الحواصل مما يحاذي كلا منها او من المحاذي له مع ما على يساره فبقي من العدد خمسة

زدنا الفوقاني اعني الستة على التحتاني اعني ١١١ وزدنا عليه واحدا فصار ١١١٢

وهو المخرج للكسر الذي هو الستة الباقية وما حصل فوق الجدول وهو الثلثمائة

الخارج من العمل ٥٧ وجدول العمل هذا

[illegible]							[illegible]					
	٤		ب		ج			ق		ب		ج
٣	٣	٤	٢	٩	١		٣	٣	١	٢	٩	١
٢	٥							٩				
	٦ ٤٤	٤	٩					١				
		٤ ٤	٩ ٤						٤	٩		
			٣ ٣	٣						٢		
				٣ ٣	٤						٣	
					٥							٥
		١	١	٥	٣				١	١	٥	٣
		١	١	٣	٤				١	١	٤	٤
	١	٠	٢					١	٠	٢		
	٥							٥				

ودستور العمل لاستخراج بجعل الاجنحة ادق من ذلك وانا ابدا نضرب كل فرد من

سطر الخارج اذا وجدناه في التحتاني في حكم الثابت بطريق ما كان اصل المفرد بين ...

ونضع الحاصل تحت العدد وننقص منه هكذا وهو اسهل اذا كان الارقام كثيرة

					٦	
٥	[illegible]			٣٥	٥٦	٥
	٥		٢ ٢ ٦			
	٣		١ ٤ ٥		٣ ٣	
		٦	٣		٤	
		٢	٥ ٢		٢	

وذلك مما استنبطناه واما الطريقة الاولى فنحن نقدمها اما استخراج الضلع الاول

لسائر المضلعات فالعمل فيه ان نضع العدد المضلع المفروض الذي نريد ان نستخرج

ضلعه الاول ونرسم الجدول كما ذكرناه في عمل الجذر ونبتدئ من مرتبة الاحاد ونعد

دورا دورا ويجب ان يكون عدد مراتب كل دور بعدد المنزلة التي يكون لها الضلع المفروض

كما ذكرناه ونعمل الخطوط الطولية التي تفصل بين كل دور ودور منشأة للتمييز الادوار ويكون

اوائل الادوار هي المراتب المنطقة للضلع المفروض والبواقي هي الاصم ثم نقسم طول

الجدول اقساما عددها مساوية لعدد منزلة ذلك المضلع ونخط بين كل قسمين خطا

عرضيا وينبغي ان يكون طول كل قسم مقدارا يسع الحاصل على ما ينبغي العمل ونسمي القسم الاعلى

صف العدد والقسم الاسفل صف الضلع والذي فوق الاسفل صف المال والذي

فوقه صف الكعب وهكذا الى ان ينتهي الى صف العدد وما فوق صف العدد على

الجدول سطر الخارج ونسمي ايضا القسم الذي تحت صف العدد ثاني العدد والذي

ثالثه وهكذا الى صف الضلع ونبتدئ من عند الاخير ونطلب اكثر مفرد من الاحاد يمكن

ان ننقص مضلعه اي المضلع المفروض المنزلة من ذلك العدد مما وقع في الدور الاخير

من العدد اي الاخير وقد وضعنا المضلعات للمنازل الخمس من المال الى مال مال كعب

الكعب لكل واحد من مفردات الاحاد في جدول ليسهل طلب المفرد المذكور فاذا

وجدناه وضعناه فوق المرتبة المنطقة الاخيرة في سطر الخارج ووضعناه في اسفل صف الضلع

محاذيا له ونضرب المفرد الفوقاني في التحتاني ونضع الحاصل تحته بعينه في اسفل ...

المال يجب ان يكون احاد محاذيه لما وضع في صف الضلع اي في جدول المنطوق الاخير وعشراته
عن يساره في جدول المخرج ثم تضرب المفرد الفوقاني فيما وضع في اسفل صف المال ثم تنقص
الحاصل اي تكتبه في اسفل صف الكعب بالشرط المذكور وهكذا الى ان ينتهي الى الصف
الذي يليه ثاني العدد فح يكون جميع الاعداد الحاصلة في الصفوف هي المضلعات
المتوالية لذا الثالث المفرد فتضرب المفرد الفوقاني فيما وضع في صف ثاني العدد فما حصل فهو
المضلع المطلوب لذا الثالث المفرد فتنقصه عما يحاذيه من صف العدد ثم تزيد المفرد الفوقاني على
التحتاني الموضوع في صف الضلع مرة لصف ثاني العدد ويضرب الفوقاني في مجموعهما
حصل في صف الضلع وتزيد الحاصل على ما في صف المال وتضرب الفوقاني في مجموعهما
هو في صف المال وتزيد الحاصل على ما في صف الكعب وهكذا الى ان تزيد على صف
ثاني العدد ثم تزيد الفوقاني على التحتاني الذي في صف الضلع مرة ثانية لصف ثالث العدد
وتضرب المفرد الفوقاني فيما حصل ثمة في صف الضلع وتزيد على ما تحته وهكذا الى
ان ينتهي الى صف ثالث العدد ثم تزيد الفوقاني على التحتاني الذي في صف الضلع مرة
ثالثة لصف رابع العدد وهكذا الى ان ينتهي الى صف الضلع فتزيد الفوقاني على
ما في صف الضلع لاجله وتنقل ما هو في ثاني العدد الى اليمين مرتبة وما في صف
ثالث العدد مرتبتين وما في رابعه ثلث مراتب وهكذا الى ان ينتهي الى صف
الضلع فتنقل بعض الصفوف التي تحت صف العدد فيقع احاده محاذيا لمرتبة
ينقلها المرتبة المنطقة التي تقدم المنطقة الاخيرة واعلم ان طريقة ضرب المفرد

الفوقاني

الفوقاني فيما وضع في كل صف وزيادة الحاصل على ما فوقه او نقصان الحاصل مما
في صف العدد ان تضربه فيما وضع في اي صف على ما ذكرنا فيما كان احد المضروبين مفردا
وتضع الحاصل على الصف الذي فوق ذلك الصف اي واحد في جدول اول الدور
فوق ما كان تحته بعد ان تخط بينهما خطا عرضيا ليدل على محو ما تحته في ذلك الصف الا
في صف العدد لان في ذلك الصف ينبغي ان تضع حاصل الضرب تحت العدد فتنقصه منه
بصورته وتضع الباقي تحته بعد ان تخط بينهما خطا عرضيا ليدل على محو ما فوقه في ذلك الصف
فلا بد ان يكون ما هو في حكم الثابت في صف العدد تحت الخط الفاصل وفي سائر
الصفوف فوقه لانه يجب محو صف العدد الا ما تحته ويجب محو سائر الصفوف الا ما فوقه
ثم نطلب اكثر مفرد من الاحاد اذا وضع فوق الجدول المنطوق الذي يتقدم المنطوق الاخير وفي
سطر الخارج وتحتها في صف الضلع على الجبر ما وضع فيه فوق الخط الفاصل وضرب في
جميع ما في صف الضلع اي فيما هو في حكم الثابت وزيد الحاصل على ما في صف المال
ثم ضرب المفرد الفوقاني بعينه في جميع ما في صف المال في حكم الثابت وزيد الحاصل على
ما في صف الكعب هكذا الى ان ينتهي الى صف ثاني العدد فضرب المفرد الفوقاني في
جميع ما في ذلك الصف يمكن ان ينقص الحاصل مما يحاذيه من صف العدد فاذا وجد
نعمل به ما فعلنا وبعد الفراغ من النقصان عن العدد يزيد المفرد الفوقاني على ما في صف
الضلع فوق الخط الفاصل ونعمل به كما نعمله لاجل صف صف ثم ننقل ما في الصفوف
على الترتيب المذكور فان لم نجد مثله نضع فوق الجدول المنطوق المذكور صفرا وننقل مرة اخرى

[illegible]

ما في الصفوف على الترتيب ثم نعمل بالسطر الذي ينتهي اليه كما ذكرنا الى ان ينتهي الى السطر
الاول ونعمل به كما سبق حتى ان تنقص الحاصل عن العدد فان بقي في صف العدد تحت الخط
الفاصل شيء كان العدد المفروض منطقا وما حصل في سطر الخارج هو ضلعه الاول وان بقي
شيء فالعدد اصم والباقي مركب يعرف بحسب النسبة بالاصطلاحي هو ما بين مضلع
الخارج وبين مضلع تزيد ضلعه على الخارج بواحد فنعمل بالعدد الموضوع فوق المنطق
الاول ما عملنا الى وقت العمل ونجمع ما في جميع الصفوف التي تحت صف العدد فوق الخط
الفاصل ونزيد على المجموع واحدا فالحاصل هو ما بين المضلعين المذكورين مخرج الكسر
الاصطلاحي ويندرج في هذه الموامرة عمل استخراج الجذر كما ذكرنا ما وانما
لا نفرد لبيان عمله على المبتدي مثاله اردنا ان نستخرج الضلع الاول لهذا
العدد ١٩٧ ٥٠٥ ٩٩٩ ٠٢٤ ٢٤٣ ٤٣ على انه مال الكعب
المنزلة الخامسة فرسمنا الجدول كما ذكرنا ووضعنا العدد المذكور فيه وهو اربعة
اربعون الف الف الف الف ومائتان واربعون الف الف الف وثمانمائة وتسعة
وتسعون الف الف وخمسمائة وستة الاف ومائة وسبعة وتسعون ووضعنا
دوائر لما هو من اشكاله ووجدنا منزلة مال الكعب الذي هو خمسة بالخطوط التي
ثم طلبنا اكثر مفرد يمكن ان ينقص من مال الكعب من العدد المذكور فوجدناه خمسة ووضعناها
فوق المنطق الاخير في سطر الخارج وتحته في اسفل صف الضلع ووضعنا مضلعاتها في
اسافل صفوفها التي بحسبها وهو ٢٥ في صف المال ومكعبها وهو ١٢٥ في صف الكعب

ومال المال وهو ٦٢٥ في صف مال المال ومال الكعب وهو ٣١٢٥ في صف العدد تحت العدد بحيث
يكون احاده تحت كل واحد منهما في جدول المنطق الاخير ثم نقصناه ووضعناه تحت العدد منه ووضعنا
الباقي تحته بعد ان خططنا بينهما خطا ليدل على محو ما فوقه ثم زدنا الخمسة الفوقانية على
ووضعنا المجموع وهو عشرة فوقها في صف الضلع بعد ان خططنا فوقها ليدل على محو ما تحته
ضربنا الخمسة المذكورة في المجموع ووضعنا الحاصل فوق ما وضع في صف المال بحيث يكون احاده
في جدول المنطق الاخير فزدناه عليه ووضعنا المجموع فوقه بعد الخط الفاصل بينهما وضربنا
ثم زدنا الحاصل على ما في صف الكعب ثم ضربنا ما في الحاصل وزدنا ما في صف
مال المال ثم زدنا الخمسة الفوقانية على الخمسة مرة ثانية لصف الكعب ضربناها فيه
وزدنا الحاصل على ما في صف الكعب ثم زدنا الخمسة المذكورة الفوقانية على الخمسة
مرة ثالثة لصف المال وضربناها فيه وزدنا الحاصل على ما في صف المال ثم زدنا الخمسة
على الخمسة مرة رابعة لصف الضلع فحصل الآن في الصفوف فوق الخطوط الفواصل
هكذا في صف الضلع ٢٥ وفي صف المال ٢٥٠ وفي صف الكعب ١٢٥٠ وفي صف
مال المال ٣١٢٥ ووقت النقل فنقلنا ما في صف مال المال وهو صف
العدد مرتبة واحدة وما في صف الكعب مرتبتين وما في صف المال ثلث مراتب وما
في صف الضلع باربع مراتب فصار مرتبة احاد ما في صف الضلع في جدول المنطق
الاول الذي المقدم على الاخير ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة في
الموامرة فوجدناه ثلثة ووضعناها فوق المنطق المقدم على المنطق الاخير وتحتها في صف

الاولى بعد ... ما
... حاصل ... صف

[illegible]

الضلع على يمين الخمسة فحصل في صف الضلع ٢٥٣ وضربناها في ذلك وزدنا الحاصل على
ما في صف المال وهكذا الى ان انتهينا الى صف مال المال وضربناها فيما حصل فيه ونقصنا
الحاصل تحت العدد ونقصناه من العدد ثم زدنا الثلثة الفوقانية على ما في صف الضلع مرة
لمال المال وضربناها في المجموع وزدنا الحاصل على ما فوقه على القياس المذكور الى ان انتهينا
الى صف مال المال ثم زدناها على ما في صف الضلع مرة ثانية لصف الكعب وهكذا الى ان
زدناها على ما في صف الضلع مرة رابعة لصف الضلع فحصل الان في الصفوف هكذا
فوق الخطوط الفواصل في صف الضلع ٢٥٥ وفي صف المال ٢٨٠٦٩٥ وفي صف الكعب
١٤٨٨٧٧٠ وفي صف مال المال ٣٩٠٥٢٢٠٥ فنقلناها ونقلنا الكل
على القياس المذكور ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة فوجدناه سنة ووضعناها
فوق المنطوق الاول وتحتها وفي صف الضلع على يمين الخمسة وضربناها في المجموع وزدنا
الحاصل على ما فوقه وهكذا الى ان انتهينا الى صف المال فضربناها فيما هو فيه ونقصنا
الحاصل من العدد فبقي في صف العدد تحت الخط الفاصل ٢١ ولو لم يبق فيه ذلك لكان
العدد الذي فرضناه مال الكعب منطقا وضلعه الاول ٥٣٦ وهذا هو الذي حصل
في سطر الخارج وتم العمل ولما بقي ٢١ علم انه كان اصما فنسبنا الى ما بين مال الكعب ٥٣٦
ومال الكعب ٥٣٧ ليكون مخرجا للباقي من العدد وهو ٢١ فزدنا الستة الفوقانية
على ما في صف الضلع مرة لصف مال المال وعملنا بها على القياس المذكور وزدناها مرة
لصف الكعب وعملنا بها على ذلك القياس وهكذا الى ان زدناها عليه لاجل تمم العمل

—	٥	٤	—	٢	٤	٤	—	٠	٤	٤	٦	٦	—	٥ ... —
مرتبة	صف مال المال		صف الكعب			صف المال				صف الضلع				
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

وما حصل في الصفوف الاربعة وصفناه في جدول اخر وجمعناها وزدنا على المجموع واحدا صار ما بين المضلعين المنطقين المتواليين اعني ما بين مال الكعب ٥٣٨ و مال الكعب ٥٣٧ وهو المخرج الاصطلاحي والجدول هذا

صف مال المال	٠	٩	٠	٦	٥	٩	٣	٩	٤	٣	١	٣
صف الكعب	٠	٤	٥	٤	٠	٩	٩	٣	٥	١		
صف المال	٠	٤	٩	٣	٢	٦	٢					
صف الضلع	٠	٦	٤	٢								
مجموع ما في الصفوف												
الا بقيد زيادة واحد	١	٦	٣	٠	٣	٢	٢	٣	٢	٣	١	٣

فصار الحاصل من العمل اعني الضلع الاول للعدد المذكور على انما الكعب هذا العدد تقريبا

٥ ٣ ٤
٢
٣ ١ ٣ ٢ ٣ ٢ ٢ ٣ ٠ ٣ ٦ ١

وقد استخرج الضلع الاول من العدد الاصم طريقا ادق منها سنورده في المقالة الثالثة ان شاء الله تعالى فانه موقوف على معرفة اعمال الكسور واستخراج الضلع الاول على هذا الترتيب مما استنبطناه واما ما ذهب عليه المتقدمون فمعروف وهو على ما اذا اكثر المنازل وعلى انه العدد وقد استنبطنا طريقا اخر سنورده في رسالة الثانية واما الجدول الموضوع فيه مضلعات مراتب العدد الاحاد الذي وضعناه في اخر هذه الصحيفة طريق اخر في استخراج ما بين المضلعين المنطقين يحتاج فيه الى معرفة اعداد مرتب

اصل تلك المنزلة من الصفات ومع الاعداد
التي في الصفوف بين السطرين اذا كان ١٥ [illegible]
الواقع فوق الخط الاخير واحدا مثلا اذا اردنا
ان نعرف اصول منزلة مال الكعب وهي العشرة
كما سبق وضعنا في سطر الخارج واحدا ونقلنا
الضلع ايضا وعملنا كما ذكرنا واستخرجنا الضلع
الاول الى ان انتهى هكذا

تحصل في صف الضلع خمسة وفي صف المال عشرة وفي صف الكعب عشرة وفي صف مال
المال خمسة فهذه الاعداد الاربعة هي اصول بمنزلة مال الكعب وكل عدد منها مضروب
الى صف فيه فهذه الاعداد التي حصلت لنا في استخراج الضلع الاول لمال الكعب حين
النقل مع بيها حواصل ضرب هذه الاصول فيما حصل في سطر الخارج وفي ضلعها
كل النظير عند كل نقل مثلا يكون حاصل ضرب ما في سطر الخارج في الخمسة موضوعا
في صف الضلع عند النقل ومربع ما في سطر الخارج في العشرة في صف المال ومكعبه في
العشرة في صف الكعب ومال ماله في الخمسة في صف مال المال ومجموعها مع ما حصل
هو ما بين مال الكعب ما في سطر الخارج ومال الكعب ما يزيد عليه بواحد واعلم ان اصل
منزلة المال عدد واحد وهو اثنان والكعب عددان هما ثلثة ثلثة ولكل منزلة
بعدها يزيد عدده بواحد لازدياد الصفوف وهكذا الى ابعاد الاطراف واذا جمعنا
كل عدد من متجاورين من اصول منزلة يحصل احد اعداد الاوساط من المنزلة
المتأخرة عنها مثاله عدد منزلة الكعب ثلثة ثلثة مجموعها ستة فهو الوسط لمال
المال واعداد مال المال هي اربعة ستة اربعة والاربعة مع الستة احد وسطي مال
الكعب اعني العشرة والستة مع الاربعة هو الوسط الاخر وعلى القياس بقوله
والاصول التي ما لا نهاية له كما في هذا الجدول

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صف مال كعب كعب								٩
صف مال مال الكعب							٨	٣٦
صف كعب كعب						٧	٢٨	٨٤
صف مال الكعب					٦	٢١	٥٦	١٢٦
صف مال المال				٥	١٥	٣٥	٧٠	١٢٦
صف الكعب			٤	١٠	٢٠	٣٥	٥٦	٨٤
صف المال		٣	٦	١٠	١٥	٢١	٢٨	٣٦
صف الضلع	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩

فاذا اردنا ان نستخرج ما بين ضلعين منطقين متواليين نضرب ضلع الاقل في اصل
صف الضلع من منازل المضلع ومربعه في اصل صف ماله ومكعبه في اصل صف كعبه
وهكذا الى ان نضرب جميع مضلعاته التي كانت تحت المضلع المفروض في اصولها ونجمع
الجميع ونزيد عليه واحدا فيحصل ما بين المضلعين مثاله اردنا ما بين مال الكعب اربعة
ومال الكعب خمسة ورسمنا الصفوف التي تحت مال الكعب ووضعنا بينها الحواصل
ووضعنا الضلع الاقل اعني الاربعة في صف الضلع ومربعها في صف المال
ومكعبها في صف الكعب ومال مالها في صف مال المال بعد ان نخط بينها
وبين الاصول خطا طولا ثم ضربنا في كل صف من الاصول فيما بينه من المنازل
ووضعنا الحواصل في جدول اخر هكذا

الضرب	اعداد امثال [illegible]	[illegible]	المجموع
صف مال المال	٥	٢٥ ع	١٣٦٠
صف الكعب	١٠	٤ ع	٤٠ ع
صف المال	١٠	١ ع	١٠ ع
صف الضلع	٥	٣	٣٠

ثم جمعنا ما في جدول الحواصل ونزيد عليه واحدا حصل ٢١٠ وهو ما بين
مال الكعب بعينه ومال الكعب خمسة وان اردنا ما بين ضلعين منطقين غير متواليين
مثلا مال الكعب بعينه ومال الكعب سبعة نلحق به جدولا اخر ونضع فيه مضلعات
التفاضل بين الضلعين اعني الثلثة بحيث يقع التفاضل وهو الثلثة في صف
مال المال ومربعه في خمسة ومال مال المربع في صف الضلع هكذا

الضرب	اعداد امثال [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
صف مال المال	٥	٢٥ ع	١٣٦٠	٣	٣٩٣٠
صف الكعب	١٠	٤ ع	٤٠ ع	٩	٥٧٠ ع
صف المال	١٠	١ ع	١٠ ع	٢٧	٣٣٣٠
صف الضلع	٥	٣	٣٠	٨١	١٣٠ ع

٢٣٣

بان

ثم ضربنا ما في كل صف من جدول الحواصل فيما بازائه من جدول مضلعات التفاضل و
وضعنا الحواصل الاخر في جدول اخر ثم جمعنا ما في الجدول الاخير وزدنا عليه مال الكعب
التفاضل وهو ٢٧ حصل ١٥٧٧٣ وهو ما بين الضلعين المذكورين الباب السابع
في الموازين للحساب امتحان يعرف بالميزان ان صح الحساب صح الميزان ولا يطرد وطريقه ان
نجمع مفردات العدد من غير اعتبار المراتب ونطرح منه تسعة تسعة الى ان يبقى تسعة او اقل
منها فما بقي فهو ميزان ذلك العدد مثاله اردنا ان نأخذ ميزان هذا العدد ٥٦٧٨ فـ
جمعنا الثمانية والسبعة والخمسة والاربعة والستة وطرحنا من المجموع تسعة تسعة فبقي
ثلثة وهو ميزان ذلك العدد وطريق عمل ميزان الضرب ان نضرب ميزان المضروب في
ميزان المضروب فيه ونطرح منه تسعة تسعة فالباقي ان خالف ميزان الحاصل تحقق
خطاء العمل واما ميزان القسمة فنضرب ميزان خارج القسمة في ميزان المقسوم عليه و
نزيد عليه ميزان الباقي ان بقي شيء ونطرح منه تسعة تسعة والباقي ينبغي ان
يكون مساويا لميزان المقسوم واما ميزان الجذر وسائر المنازل فنضرب ميزان
سطر الخارج في نفسه للجذر ثم في الحاصل للكعب ثم في الحاصل لمال المال وعلى هذا
القياس وكلما جاوز الحاصل التسعة نطرحها منه واذا حصل ميزان منزلة المفروض
نزيد عليه ميزان الباقي من العدد ان بقي شيء ونطرح منه تسعة ان جاوز عنها
فالباقي ان خالف ميزان العدد المفروض تيقن خطاء العمل وهذا اخر المقالة الاولى
المقالة الثانية في حساب الكسور وهي مشتملة على اثني عشر بابا الباب الاول في تعريف

الكسور واقسامه وهي كمية منسوبة الى ما جعله مفروضاً واحداً والمنسوب اليها تسمى مخرجاً
الكسر اما مفرد او مركب فالمفرد ما نسب عدد صحيح الى عدد صحيح اكثر من الواحد تحت ما
صحيح وهو اما مجرد او مكرر فالمجرد هو ما يكون عدد كسره واحداً كواحد من اثنين ويقال له
النصف او واحد من ثلثة ويقال له الثلث او واحد من اربعة وهو الربع وما زاد مخرجه العشرة
كواحد من احد عشر او من عشرين فليس له اسم خاص بل جزء مخرجه والمفرد والمكرر ما هو عدد
الكسر فيه ازيد من الواحد كاثنين من ثلثة ويقال لهما الثلثان وكخمسة اجزاء من احد عشر واعلم
ان كل نسبة بين الكسر ومخرجه يوجد في اعداد غير متناهية والمختار منها في الاستعمال اقل
عددين صحيحين على تلك النسبة دون ما سواهما فنسبة اقل عددين على نسبة هو المتباينان
وستعرف معرفة التباين في الاشتراك ان شاء الله والمركب وهو اما معطوف او مستثنى
او مضاف او منكسر او مركب من هذه الاربعة او من بعضها فالمعطوف ما يعطف كسر على كسر
اخر وذلك اما بين اثنين او اكثر كنصف وثلث او كثلثة اخماس وربع وسبع والكسر
المستثنى ما استثنى فيه كسر من كسر اخر وهو ايضاً اما بين اثنين او اكثر كثمنين الا خمساً
كنصف الا خمساً الا جزءاً من احد عشر الا جزءاً من عشرين والكسر المضاف ما اضيف فيه
جزء الى اخر كان واحداً او اكثر ويسمى ايضاً كسر الكسر كنصف السدس او كربع ثلثة الاخماس
وربما يكون الاضافة مراراً كنصف ثلثة اخماس اربعة اتساع العشر او جزء الواحد من
جزئين هما ثلثة اجزاء من خمسة هي اربعة اجزاء من تسعة هي واحد من عشرة او لو نقسم
الواحد الصحيح الى عشرة اجزاء ونأخذ منها جزءاً واحداً او نقسمه الى تسعة اجزاء ونأخذ منها اذ

اجزاء ونقسمه الى خمسة اجزاء ونأخذ منها ثلثة اجزاء ونقسمها الى جزئين ونأخذ منها جزءاً
واحداً فهو الكسر المضاف ولا فرق في المضاف والمعطوف تقديم الاكبر او الاكثر واما الكسر
المنكسر فهو ما يكون احد المنسوبين او كلاهما غير صحيح كنصف واحد من ثلثة هو واحد من ست
من اربعة ونصف هو واحد او كواحد من ثلثة ونصف هو واحد او كواحد ونصف من خمسة
هي واحد او كثلثة وربع من خمسة وسدس هي واحد او كربع من ثلثة اخماس هي واحد
المركب من هذه الاربعة كثلث واحد من اثنين ونصف ونصف سدس الا عشراً وربما كان
الكسر المجموع او كلاهما مركباً من هذه الاربعة او من بعضها وكذا المعطوف والمعطوف عليه
المستثنى والمستثنى منه فقد يكون انواعاً اخر من التركيب تحكم عليه بما سبق كذا او كسر منسوب على
كذا هو المنكسر وكسر هو منه كذا واعلم ان المحاسبين الذين اخترعوا اعمال الكسور في
الحساب لاجل الاضطرار استعملوا الكسور المفردة ومن ارادوا ان ينقلطوا احتاجوا الى بعض
المركبات كالمعطوف والمضاف والمستثنى والمجموع استعملوا كسوراً مصطلحة على ان
مخارجها المتوالية هي ستون وسموا مخارج المتوالية الى حيث شاؤوا او تركوا ما بعدها
بتقسيمها على التوالي بالدقائق والثواني والثوالث والروابع وقس عليه ونحن اوردنا على
فيما بين المنجمين كسوراً يكون مخارجها المتوالية عشرة وسموها المتوالية الى حيث شاؤوا
ونسبتها على التوالي الى الاعشار وثاني الاعشار وثالث الاعشار ورابعها وهلم جرا واهل
الحساب فهم ارباب المعاملات بل اكثر العامة استعملوا الدوانق والطسوجات ا
الشعيرات على ان الواحد الصحيح ستة دوانق وكل دانق اربعة طسوجات وكل طسوج اربع شعيرات

ثم اضمموا كل شيء بالدانق والطسوجات والشعيرات وما اشبه وكلها كسور اصطلاحية
ودونها ونحو مفرد **الباب الثاني** في كيفية وضع ارقام الكسور بوضع الكسر المفرد في الكتابة تحت
الصحاح والمخرج تحته وان لم يكن الصحاح يوضع صفر مكان العدد والكسر تحته على هذه
الصورة [illegible] وهو النصف ويوضع المعطوف تحت المعطوف عليه ويفصل بينهما بخط
هكذا [illegible] وهو النصف والثلث والمستثنى هكذا [illegible] وهو ثلث الا ربعا ويوضع
كسر المضاف تحت الصحاح وتحته مخرجه وتحته مخرج المضاف كسر المضاف اليه وتحته مخرجه
التمييز بين المضاف والمضاف اليه بخطه ويقس عليه ان يكرر على هذه الصورة [illegible] وهي
ربع سدس ثلثة الاخماس والكسر المنكسر يوضع على هيئة الصحاح و—— الكسور تحت
الصحاح والمخرج المنكسر تحته ويفصل بينهما بخط هكذا [illegible] وهو اثنان ونصف من
اربعة وخمسين وان يكتب بينهما بدل الخط لفظة من فهو اول اسلم لاشتباه بعض الا
بكسر المضاف وهكذا يكتب بين المعطوف والمعطوف عليه حرف الواو والمضاف والمضاف
اليه حرف اللام طرد الباب وضع المركب من هذه الاربعة يفصل بين كل مركبين
بخط مثناة والجمع من الاربعة هكذا [illegible] وذلك الكسر المستثنى وعند المستثنى منه
كسر معطوف والمعطوف عليه كسر منكسر والمعطوف مضاف واما امثلة ما كان احدهما
مركبا هكذا

الكسور المعطوفة التي كان احد جزئيها مركبا						
	المركب المعطوف عليه			المركب المعطوف		
[illegible]	نصف سدس وخمس ونصف عشر	[illegible]	[illegible] ١٥	ربع نصف سدس	[illegible]	[illegible]
[illegible]	اثنان وربع من ثلثة اجزاء من اربعة عشر	[illegible]	[illegible] ١٣	اربعة اسباع واثنان وربع من تسعة	[illegible]	[illegible]

واذا بدلت حرف العطف الا استثنا في تلك الامثلة صارت امثلة الكسر المستثنى والمستثنى منه
لذلك

الكسور المنكسرة التي كان احد جزئيها مركبا				
	مركب الصحيح		مركب المخرج	
اضافة	اثنان ونصف وثلث من خمسة ونصف	[illegible]	خمسة ونصف خمسة واربعة وربع من اربعة عشر وثلثة اسباع	[illegible]
[illegible]	اثنان وثلث وربع الا خمسا من سدس وثلث	[illegible]	ربع من ثلثة ونصف الا خمسا ... المستثنى ...	[illegible]
استثنا	ثلث خمس من ثلثة ونصف	[illegible]	تسع من ثلثة اخماس اربعة اخماس	[illegible]

الكسور المضافة التي كان احد جزئيها مركبا				
	ما كان المضاف مركبا		ما كان المضاف اليه مركبا	
العطف	نصف وثلث ربع من [illegible]	[illegible]	ربع نصف ثلث	[illegible]
الاستثنا	اربعة اخماس الا سبعا خمس	[illegible]	سبع اربعة اخماس الا اثنا عشر ...	[illegible]
الانكسار	اثنان ونصف من ثلث وثلث [illegible]	[illegible]	خمس اثنين ونصف اربع [illegible]	[illegible]

ولا يخفى على الفطن ما كان جزء من مركبا واما ما كان تركيبه اكثر منها فلا نهاية له **مثلا**
اذا جعلنا واحدا من المركبات المذكورة كسرا وللامر الذي اكثر منه جزء بالالف الكسر ثم جعلنا
هذا الكسر والمخرج كسرا وجعلنا له جزءا ما ثم جعلناها كسرا وهكذا الى ما لا نهاية له **تنبيه**
وينبغي ان يثبت في الكسور التي يكون اجزاؤها مركبة اداة العطف او الاستثناء من او شيء
فان كان من المخرج فخط بازاء المجموع على راس خط المخرج ويكتب حرف العطف او الاستثناء
على راس الخط وان كان من جزء منه فيكتب حرف العطف او الاستثناء بازاء المستثنى منه
وهكذا خط المخرج واما كيفية وضع ارقام الصحيح وسطورها في المقالة الثالثة
كما وضع ارقام الكسور الاعشارية **الباب الثالث في معرفة التداخل والاشتراك
والتباين والتماثل** كل عددين غير الواحد لا يخ اما ان يكونا متساويين او لا والاول
يسمى متداخلين كالثلثة والتسعة والثاني اما ان يوجد عدد ثالث غير الواحد
يعدهما او لا والاول يسمى متشاركين ومتوافقين كالاربعة والعشرة فان الاثنين يعد
الاربعة والعشرة والعدد العاد يسمى المشترك فيه والكسر الذي العدد العاد يسمى الوفق
من المتشاركين يسمى كل واحد
مخرجه يكون والالف الكسر موجود في كل واحد منهما جزء الوفق لعلا الاشتراك لان للعدد
الثاني يسمى متباينين كالتسعة مع الواحد واذا اردنا ان نعرف التداخل والتشارك
والتباين بين العددين نقص اقلهما من اكثرهما على التوالي فان لم يبق شيء كانا متداخلين وان
بقي شيء نقصنا المنقوص عليه على الباقي وهكذا الى ان لا يبقى شيء او بقي واحد فان لم يبق
شيء فالعددان مشتركان والمنقوص عليه الاخير هو المشترك فيه العاد لهما وان بقي واحد فهما

كل متداخلين [illegible] متشاركان [illegible] الاكثر او الاول والاوسط

بلغ

متباينان وان كانت الاعداد اكثر من اثنين فسلك هذا المسلك بين اثنين فان وجدناهما
متداخلين او متشاركين وجدنا نظرنا بين الافنى العدد العاد وبين الثالث فان وجدناهما
متداخلين او متشاركين وجدنا نظرنا بين هذا العدد وبين رابع وهلم جرا الى الاخر فان
كان الكل متشاركا فالمشترك فيه الاخير هو العاد لجميع الاعداد وان وقع بين اثنين منهما تباين
كان الكل متباينا وكلما يوجد كسر مباين المخرج علم انه اقل عددين على نسبتهما او كل كسر جعل
متشاركا لمخرجه او داخلا فيه فاذا قسم بينهما التسمية من العدد العاد لهما بان يقسم كل واحد منهما
على العدد العاد فالحاصلان اقل عددين على نسبتهما **الباب الرابع في التجنيس والرفع** اما
التجنيس ويقال له البسط ايضا فهو جعل الصحيح كسورا معينة بان يضرب الصحيح في مخرج الكسور
ويزيد عليه ذلك الكسر ان كان معه **مثاله** اردنا ان نجعل اربعة وثلثة اخماس
كلها اخماسا ضربنا الاربعة في الخمسة حصل عشرون زدنا عليه الكسر وهو ثلثة بلغ ثلثة
وعشرين خمسا وهو المطلوب واما الرفع فهو ان يكون معنا كسر عدده اكثر من عدد مخرجه فنقسمه
على مخرجه فما خرج من القسمة فهو صحيح والباقي كسر **مثاله** اردنا ان نرفع سبعة عشر ثلثا
قسمناه على الثلثة التي هي مخرج الثلث خرج خمسة وبقي اثنان وهما ثلثان
الباب الخامس في جمع المخارج ويقال لهذا العمل ضرب المخارج وهو طلب اقل عدد يخرج
منه الكسور المفروضة اي يعده كل واحد من المخارج المفروضة والعمل فيه ان نرسم جدولا
طوليا ونضع كل كسر من الكسور التي نريد ان نجد مخارجها في اعلى طول كل جدول و
المخرج في اسفله بسافة بحيث يكون المخارج متوالية في الزوائد والنواقص ثم ننظر

الخارج فما كان منها داخلا في بعضها اسقطناه ونخط فوقه خطا كما كان ونضع فوقه
صفرا ثم ننظر الى المخرج الاعظم ونعرف حاله مع كل واحد من المخارج الباقية فما كان مباينا له
تركناه بحاله وما كان مشاركا له ناخذ جزء وفقه اي نقسمه على العدد العاد لهما ونضعه فوقه
بعد ان نخط بينهما خطا وهكذا الى اخر المخارج ثم نعرف حال مخرج اخر مع الباقي من المخارج
اعني ما كان في حكم الثبات ونعمل ما ذكرناه وهكذا الى ان يعرف حال جميع المخارج مع
الباقية ثم نضرب ما فوق الخطوط الفواصل بعضها في بعض فحاصل الضرب الاخير هو
المخرج المشترك يصح منه تلك الكسور فنضعه في كل جدول بعد ان نخط بينها وبين
المخارج الاصلية خطا عرضيا يقطع جميع الطولية ثم نقسمه على كل واحد من المخارج الاصلية
التي وضعت في اسافل الجداول ونضع الخارج من القسمة في ذلك الجدول تحت الكسر
ونضربه فيه ونضع الحاصل فوق المخرج المشترك فهو ذلك الكسر الماخوذ من المخرج المشترك و
نضع فوقه صفرا مكان الصحاح ونخط فوق الاصفار خطا عرضيا يقطع جميع الطولية
للتمييز مثاله اردنا ان ناخذ نصفا وثلثا وربعا وخمسين وخمسة اسداس
ثلثة اسباع وسبعة اثمان وتسعين وثلثة اعشار من مخرج واحد فرسمنا
الجداول الطولية ووضعنا الكسور فيها كما ذكرنا هكذا

٣	٢	٧	٣	٥	٢	١	١	١
٢٥٢	٢٨٠	٣١٥	٣٦٠	٤٢٠	٥٠٤	٦٣٠	٨٤٠	١٢٦٠
٧٥٦	٥٦٠	٢٢٠٥	١٠٨٠	٢١٠٠	١٠٠٨	٦٣٠	٨٤٠	١٢٦٠
٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠
		٣		٠ ٣	٠	٠	٠	٠
١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢

نظرنا الى المخارج فوجدنا الاثنين والثلثة والاربعة والخمسة داخلة في المخارج
الباقية بعضها في بعض ووضعنا فوق كل واحد منها صفرا بعد الفاصلة وبقيت
والستة والثمانية والتسعة والعشرة ثم عرفنا حال اعظم المخارج وهو العشرة مع التسعة
فكانت مباينة لها فتركناها بحالها ثم مع الثمانية فكانت مشاركة لها في النصف فوضعنا
نصفها وهو الاربعة فوقها بعد الفاصلة ثم مع السبعة فكانت مباينة لها فتركناها
بحالها ثم مع الستة فكانت مشاركة لها في النصف فوضعنا نصفها وهو الثلثة فوقها
بعد الفاصلة وتم العمل بالعشرة ثم عرفنا حال التسعة مع الاربعة التي فوق الثمانية فكانت مباينة
لها فتركناها بحالها ثم مع السبعة فكانت كذلك ثم مع الثلثة فكانت داخلة فيها
ووضعنا فوقها صفرا بعد الفاصلة وتم العمل بالتسعة ثم عرفنا حال الاربعة مع السبعة
فكانت مباينة لها فتركناها بحالها وتم العمل لانا عرفنا حال كل مخرج مع الاخر فبقي من
المخارج سبعة واربعة وتسعة وعشرة فضربنا السبعة في الاربعة حصل ٢٨ ضربنا
في التسعة حصل ٢٥٢ ضربناه في العشرة حصل ٢٥٢٠ وهو المخرج المشترك لتلك
الكسور فخططنا فوق الخطوط الفواصل خطا عرضيا بحيث يقطع جميع الطولية و
ووضعنا المخرج المشترك فوقه في كل جدول وقسمناه على كل واحد من المخارج الاصلية
ووضعنا الخارج من كل قسمة تحت الكسر وضربناه فيه ووضعنا الحاصل فوق المخرج
المشترك في ذلك الجدول فهو الكسور المذكورة الماخوذة من المخرج المشترك ولو ضرب بعض
كسر المخارج الباقية بعضها في بعض عن المخرج ونضع الحاصل الاخير تحت ذلك الكسر

نضربه فيه فيحصل لنا الكسر المأخوذ من المخرج المشترك والمراد بقولنا مخرج الكسر المط
ان نجعل في المخارج الباقية بعينه لم نضرب فيه شيئا فانه لو جعل فقسم من المخارج الباقية
ما يشاركه او يداخله مخرج الكسر المطلوب عليه فاخرج نضرب في المخارج الباقية بعضها في
بعض **مثلا** اردنا ان ناخذ الكسر من المخرج المشترك في المثال المذكور وهو خمسة اسداس
لما لم يوجد فيه وهو ستة في المخارج الباقية بعينه فضربنا التسعة التي يشاركها بالجمع
واحد ونصف منها في العشرة حصل ١٥ ضربناه في الاربعة حصل ٦٠ ضربنا
في السبعة حصل ٤٢٠ وضعنا خمسة اثلاث الكسر ضربناه فيه حصل ٢١٠٠ ثم
فوق المخرج المشترك **فرع اخر** نضرب احد المخارج في الاخر ان كانا متباينين بعد حذف ما
هو داخل في الاخر والا نضرب احدهما في جزء وفق الاخر ثم نضرب الحاصل في مخرج اخر ان
كان الحاصل مباينا له والا في جزء وفقه وكذا الحاصل مع مخرج اخر الى ان يتم **مثاله** في
العمل المذكور ضربنا الستة في السبعة حصل ٤٢ ضربناه في نصف الثمانية اعني اربعة حصل
١٦٨ ضربناه في ثلث التسعة اعني ثلثة حصل ٥٠٤ ضربناه في نصف العشرة اعني خمسة
حصل ٢٥٢٠ وهو المط والباقي كما سبق **الباب السادس في افراد الكسر**
اما افراد الكسر المعطوف والمستثنى فيحصل بالجمع والتفريق وسنذكرهما واذا كان
الاستثناء اكثر من مرة واحدة فتنقص مجموع الازواج من مجموع الافراد واما افراد الكسر
المضاف فيحصل بان نضرب الكسر في الكسر ونضع الحاصل مكان المخرج ثم نردهما الى
اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا منه **مثاله** اردنا افراد ثلثة ارباع خمسة

الكسر نضرب المخرج في المخرج ونضع الحاصل مكانه

اسداس ووضعناه هكذا [illegible] ثم ضربنا الثلثة في الخمسة حصل خمسة عشر ووضعناها
مكان الكسر ثم الاربعة في الستة حصل اربعة وعشرون ووضعناها مكان
المخرج هكذا [illegible] ولما اشتركا في الثلث رددناهما الى بعضها هكذا [illegible]
ثلثة اثمان وان زادت الاضافة على الاثنين فنضرب الكسور بعضها في بعض ونضع
الحاصل الاخير مكان الكسر ونضرب المخارج بعضها في بعض ونضع الحاصل الاخير
مكان المخرج واما افراد الكسر المنكسر بالانكسار بكون اما في الكسر وحده والعمل
ان نجنس الكسر ان احتيج اليه ونضعه موضع الكسر ونضرب المخرج في المخرج ونضعه موضع
المخرج ثم نردهما الى اقل عددين يكونان على نسبتهما ان لم يكونا منه **مثاله** ثلثة
وخمس من ستة وواحد وضعناها على هذه الصورة [illegible] وجنسنا الثلثة والخمس
حصل ستة عشر وضعناها مكان الكسر وضربنا مخرج المخرج الاصلي الذي
هو ستة في مخرج الكسر الذي هو خمسة حصل ثلثون وضعناه مكان المخرج
وبعد الرد الى اقل عددين صار هكذا ١٥/٨ وهو المط واما في المخرج وحده فالعمل
فيه ان نجنسه ونضعه مكان المخرج ثم نضرب الكسر في مخرج المخرج ونضع الحاصل مكان
الكسر ثم نردهما الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا منه **مثاله** اربعة من سبعة
وربع ها واحد وضعناها هكذا [illegible] وجنسنا السبعة والربع فصارت تسعة
وعشرين وضعناها مكان المخرج وضربنا الاربعة التي هي الكسر في الاربعة التي هي
مخرج المخرج حصل ستة عشر وضعناها مكان الكسر هكذا ٢٩/١٦ وهو المط ولا

يمكن في هذا النوع سالم المخرج فيه الى التجنيس واما في الكسر والمخرج كليهما فيجنس ما يحتاج اليه
نضرب كسر الكسر في مخرج المخرج ونضع الحاصل مكان الكسر ونضرب مخرج الكسر في كسر المخرج
ونضعه مكان المخرج **مثاله** ثلثة ونصف من اربعة وثلثين صورته هكذا
وبعد التجنيس هكذا ضربنا كسر الكسر الذي هو سبعة في مخرج المخرج — الذي
هو ثلثة — ووضعنا الحاصل مكان الكسر وضربنا مخرج الكسر وهو اثنان في
كسر المخرج وهو اربعة عشر ووضعنا الحاصل مكان المخرج هكذا ثم هذا من كان في
السبع فردناها فحصل وهو المطلوب **مثال اخر** نصف واحد من اثنين وثلث
وضعناها هكذا فجنسنا المخرج هكذا فصار ثم ضربنا كسر الكسر في مخرج المخرج ووضعنا
الحاصل مكان الكسر وضربنا مخرج — الكسر في مخرج الكسر ووضعنا الحاصل مكان
المخرج حصل هكذا وهو المطلوب واذا اردنا افراد ما كان مركبا من اجزاء مركبة نفرد
كل واحد من اجزائه اولا ثم نفرد الحواصل **مثاله** اردنا افراد اثنين وربع من خمسة
اربعة اخماس هي اثنان ونصف من اربعة مستثنى من المجموع واحد وثلثين من ثمانية
وصورته هكذا فبدانا بافراد المستثنى منه وهو مضاف منكر الجزئين اي
والمضاف اليه وجزئه الاول منكر الكسر والمخرج والجزء الثاني منكر الكسر فقط
فافردنا الجزء الاول ووضعنا موضع المضاف ثم افردنا الجزء الثاني ووضعنا
مكان المضاف اليه صار كذا وهو كسر مضاف فافردناه صار هكذا
ثم افردنا المستثنى صار هكذا ثم نقصناه من المستثنى منه بعد توحيد المخرجين

٢ ٢ ١ ٢ ٢ ٤ ٥ ٣ ٢ ١ ٢ ٢ ٤ — ١ ١ ٢ ٣ ٩ ٤ ٨

بعج ٥٤

وبعد التفريق رددناها الى اقل عدد بين على نسبتهما فصار هكذا وهو المطلوب

الباب السابع في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق

اما التضعيف فينظر الى المخرج ان كان فردا نضعف الكسر ونقسم الحاصل على المخرج اي ينظر اليه فان زاد على المخرج نرفع منه مثل المخرج بواحد ونضعه مكان الصحاح ان لم يكن معه والا نزيده على ضعف الصحاح وما بقي نضعه مكان الكسر وننسبه الى المخرج وان كان المخرج زوجا نضعف في قسم الكسر عليه اي على النصف كما يقتضي الحساب **مثاله** اردنا ان نضعف خمسة اسداس ضعفناه هكذا ووضعنا المخرج نصفا ثلثه وقسمنا الكسر عليها فصار بعد الربع هكذا وهو المطلوب **مثال اخر** نضعف ثمانية واربعة اسباع وضعناه هكذا ثم ضعفنا فصار هكذا واما **التنصيف** فينظر الى الكسر ان كان زوجا نصفه والا نضعف المخرج واما ان كان معه صحاح فان كانت زوجا نصفها ونصف الكسر كما ذكرنا وان كانت فردا نصفنا ونضع ما صح في موضعه ونزيد الواحد الباقي المخرج على الكسر ثم نصف المجموع او نضعف المخرج كما ذكرنا **مثاله** اردنا ان نصف ثلثة ارباع وصورته هكذا ضعفنا المخرج فصار **مثال اخر** تسعة وثلثة اخماس وهي فنصفنا التسعة من الصحاح اربعة ووضعناها مكان الصحاح وزدنا الواحد الباقي من الصحاح مضعفا المخرج على الكسر فبلغ ثمانية نصفناها فصار ثمانية ووضعناها مكان الكسر المخرج كما كان هكذا وهو المطلوب واما الجمع وهو اما ان يكون بين اثنين او اكثر فنوحد الخارج بضرب التباين ان اختلف ونجمع الكسور المتخذة من المخرج المشترك ونقسم المجموع

على المخرج المشترك ونضع الخارج مكان الصحاح وان بقي شيء يكون كسرا من المخرج المشترك
فان لم يكونا متباينين فنردهما الى المتباينين على نسبتهما مثاله اردنا ان نجمع ثلثة
ارباع وستة اسباع وضعناهما هكذا … وبعد توحيد المخرجين صار هكذا
… ثم جمعنا الكسرين وقسمنا المجموع على المخرج المشترك صار هكذا … وهو المطلوب
مثال آخر اردنا ان نجمع بين هذه الاعداد الاربعة … وبعد ضرب التابع
لتوحيد الخارج ثم جمعنا الصحاح حصل عشرة وجمعنا الكسور الثلثة حصل خمسة
وعشرون قسمناه على المخرج المشترك خرج اثنان نسبناه الى المخرج المشترك فكان
… وهو المطلوب واما التفريق فبعد توحيد المخرجين ان كانا مختلفين ثم ينقص الكسر من
الكسر المأخوذين من المخرج المشترك مثاله اردنا ان ننقص ثلثة ارباع من خمسة اسداس
وضعناهما هكذا … ثم جعلناهما بضرب التابع هكذا … ثم نقصنا التسعة
من العشرة بقي … وهو المطلوب وان كان مع المنقوص منه صحاح او مع المنقوص والمنقوص منه
كليهما وبعد توحيد المخرجين يكون كسر المنقوص اكثر من كسر المنقوص منه ننقص من
صحاح المنقوص منه واحدا ونجعله كسورا ونضمها مع الكسر الذي تزيد المخرج على كسره ثم
ننقص الكسر من ذلك الكسر مثاله اردنا ان ننقص ثلثة ونصفا من ستة وثلثة
اثمان صورتهما هكذا … وبعد توحيد المخرجين صار … ولما كان كسر المنقوص
اكثر من كسر المنقوص منه نقصنا من صحاح المنقوص منه واحدا فبقي خمسة وجعلنا
الواحد كسورا حصل ثمانية زدناها على الثلثة فبلغ احد عشر نقصنا منه كسر المنقوص

[illegible]

الذي هو اربعة ونصف سبعة وضعناهما مكان الكسر هكذا … وهو المطلوب الباب الثاني
في الضرب اما الكسور في الكسور فنضرب الكسر في الكسر والمخرج في المخرج ونرد الحاصلين الى
اقل العددين ان لم يكونا منه مثاله اردنا ان نضرب الثلثين في ثلثة اخماس وضعناه هكذا …
ضربنا الكسر في الكسر والمخرج في المخرج حصل هكذا … رددناهما الى اقل عددين على نسبتهما
صار هكذا … وهو المطلوب واما الصحاح في الكسور فنضرب الصحاح في الكسر ونقسم الحاصل على المخرج
مثاله اردنا ان نضرب العشرة في ثلثة اسباع وضعناه هكذا … ثم ضربنا العشرة
في ثلثة اسباع حصل ثلثون قسمناه على السبعة صار هكذا … وهو المطلوب واذا عرفنا
هذين النوعين واردنا ان نضرب الصحاح مع الكسور في الكسور فنضرب الصحاح اولا في
الكسور ثم الكسور في الكسور ونجمعها ليحصل المطلوب وان اردنا ان نضرب الصحاح في
الصحاح والكسور فنضرب الصحاح في الصحاح اولا ثم الصحاح في الكسور ونجمعها ليحصل المطلوب
وان اردنا ان نضرب الصحاح مع الكسور في الصحاح مع الكسور فنضرب الصحاح في الصحاح
ثم الكسور في الكسور ثم صحاح المضروب في كسور المضروب فيه ثم صحاح المضروب فيه في
كسور المضروب ونجمع حواصل الضروب الاربعة ليحصل المطلوب مثاله اردنا ان نضرب
ثلثة وثلثين في عشرة واربعة اخماس وضعناهما هكذا … فضربنا الضروب الاربعة
ووضعنا الحواصل في الصفوف هكذا … ثم اخذنا الكسور من المخرج
المشترك فصار هكذا … فجمعنا الصحاح حصل ٣٣ ثم الكسور حصل ٢٤
قسمناه على المخرج المشترك خرج واحد وبقي تسعة فزدنا الخارج الى الصحاح

للربع وما بقي نسبناه الى المخرج المشترك ثم رددنا الكسر والمخرج الى اقل عددين على تلك
النسبة فصار هكذا ٣٩ ٣/٥ وهو تسعة وثلثون وثلثة اخماس وهو المطلوب ولو يجنس الصحاح مع
الكسور ليصير المجموع مكسورا ثم نضرب الكسر في الكسر والمخرج في المخرج ونقسم حاصل الكسر
على حاصل المخرج كما ذكرنا يحصل المطلوب وان كان لكل واحد من مخرج المضروبين عددا مجذورا
كعشرة او مائة او الف فالاسهل ان نضع في كليهما الصحاح على يسار الكسر في سطر واحد
ليكون الكسر كسر الاعشار ويصير المجموع كعدد صحيح ثم نضرب احدهما في الاخر بطريق ضرب
الصحاح فما حصل فان اردنا تميز ارقام الكسر منه اسقطنا ما بعد مجموع الاصفار التي
تكون مع المخرجين وذلك هو كسر حاصل الضرب من مخرج هو عدد مجذور يكون اصفاره
بعدد مجموع الاصفار المذكورة والارقام الباقية من الحاصل هي صحاح الحاصل وان
اردنا تميزه في تلك الكسر بانه هكذا اعشار وكذا ثواني اعشار وثوالث على نهج
حساب المنجمين مثاله اردنا ان نضرب اربعة عشر وثلثة اعشار في خمسة وعشرين
وسبعة اجزاء من مائة وضعناهما في الشبكة وميزنا بين الصحاح والكسر باللون
هكذا ولما كانت الاصفار التي مع المخرجين ثلثة اخذنا من اول الحاصل ثلثة ارقام
للكسر والارقام الباقية هي الصحاح فان شئنا وضعناها مع مخرج مجذور يكون بعد
ثلثة اصفار هكذا ٣٥٨ ٥٠١/١٠٠٠ وان اردنا وضعناه كما وضع تحت الشبكة في
سطر واحد وعرفنا عنه بانه صحاحا وثالث الاعشار ٣٥٨ م ٥٠١ م

٣٥٠٥٠١

الباب التاسع في القسمة

يوحد المخرجين ان اختلفا ويجنس الصحاح ان كانت معها وكذا الحكم فيما اذا كان احد

المقسوم صحاحا فقط ثم نقسم كسر المقسوم على كسر المقسوم عليه ويطرح المخرجين مثاله
اردنا ان نقسم اثنين وخمسة اسداس على ثلثة ارباع صورتهما ٢ ٥/٦ ٣/٤ وبعد
التجنيس وتوحيد المخرجين صار هكذا ٣٤/١٢ ٩/١٢ ثم قسمنا كسر المقسوم وهو اربعة وثلثون
على كسر المقسوم عليه وهو تسعة وطرحنا المخرجين صار ٣ ٧/٩ وهو المطلوب مثال اخر
اردنا ان نقسم ثمانية عشر صحاحا على ثلثة وثلثة ارباع صورتهما ١٨ ٣ ٣/٤ جنسنا
المقسوم عليه وكذا المقسوم من جنس المقسوم عليه بان ضربنا الثمانية عشر في الاربعة فصار
هكذا ٧٢/٤ ١٥/٤ ثم قسمنا كسر المقسوم الذي هو اثنان وسبعون على كسر المقسوم
عليه الذي هو خمسة عشر وطرحنا المخرج فصار ٤ ١٢/١٥ وكان الكسر والمخرج متشاركين
في الثلث رددناهما اليه فصار ٤ ٤/٥

الباب العاشر في استخراج الضلع من المضلعات

ان كان الكسر والمخرج منطقين يستخرج ضلع الكسر الى ضلع المخرج مثاله جذر هذا ٤/٩
هكذا ٢/٣ وضلع اول هذا ١/٨١ على انه مال مال هكذا ١/٣ وان لم يكن كل واحد منهما
منطقا نضرب الكسر في المخرج مرة للجذر ومرتين للكعب وثلث مرات لضلع مال المال
واربع مرات لمال الكعب وهكذا بين الى ساير المنازل واحد واحد واخذنا ضلع
الحاصل الاقرب بالتقريب على ما مر ونقسم هذا الضلع على المخرج اعني مخرج الكسر الذي يعد
ضلعه فما خرج فهو المطلوب مثاله اردنا جذر خمسة اسداس وهي ٥/٦ ضربنا الكسر في
المخرج حصل ثلثون اخذنا جذره كان ٥ ٥/١١ قسمناه على المخرج الذي هو ستة خرج
هذا ٦٠/٦٦ رددناهما الى اقل عددين على تلك النسبة صار ١٠/١١ وهو المطلوب مثال اخر

اردنا الضلع الاول من الربع على انه مال مال صورته ٣/١ ضربنا الكسر في المخرج حصلت
اربعة ثم ضربنا الحاصل في المخرج ثانيا حصل ستة عشر ضربناها فيه ثالثا حصلت اربعة
وستون ثم اخذنا ضلعه الاول على انه مال مال الذي ضربنا الاصطلاحي كان ٢ ٤/٥ فقسمنا
على المخرج الذي هو اربعة خرج هذا ٦٩/١٣٠ وهو المطلوب وان كان مع الكسور صحاح
فنخرج الضلع الاول من الصحاح كما ذكرنا في المقالة المتقدمة فما بقي من الصحاح
والكسر هو كسر منكر لمخرج الاصطلاحي فتعرفه كما ذكرنا مثاله اردنا جذر سبعة وسدس
خرج اثنان من الصحاح وبقي ثلثة وسدس وهو كسر منكر اذا نسب الى المخرج الاصطلاحي
الذي هو خمسة وضعناه هكذا ٢ ثم قومنا الكسر صار هكذا ٢/١٩ وهو المطلوب مثال اخر
اردنا كعب اثنين ونصف وضعناه من الصحاح ثلثة وبقي ثلث ونصف وهو
كسر منكر منسوب الى المخرج الاصطلاحي الذي هو سبعة وثلثون هكذا ٣
وبعدما زاد الكسر المنكر صار هكذا وهو المطلوب ولو يجتمع الصحاح والكسور ثم نأخذ
ضلعه الاول كما ذكرنا في تحصيل ضلع الكسور فهو ان في مثاله يكون جذر سبعة وسدس
المذكور هكذا ٢ وكعب اثنين ونصف المذكور هكذا ٣١/١٢٢ واعلم ان كل عدد ضرب
في ضلع منطوق يؤخذ ضلع الحاصل ويقسم على ضلع ذلك الضلع كان الخارج ضلع
ذلك العدد ادق مما لو اخذ ضلعه كان وكلما كان الضلع المضروب فيه اكثر كان
الضلع الحاصل ادق ولو كان الضلع المضروب فيه عشرة واحدا اي كان عددا مجردا كالالف
بالجذر منطقة وكالالف منطقة بالكعب وكعشرة الاف منطقة بالجذر وضلع مال

[illegible]	٢ ٩٩/٤٥
[illegible]	٦
[illegible]	٣٢
[illegible]	٤٣
[illegible]	٢٥٩
[illegible]	١٨ ٣٢/٥
[illegible]	٥٣٠
[illegible]	١٩٦
[illegible]	٥٣٠
[illegible]	١٩٦
[illegible]	٢ ١٩٦/١٣٣
[illegible]	٢ ٩٩/٤٥
[illegible]	١٨
[illegible]	١٢٢
[illegible]	١٣٤
[illegible]	٦ ١٢٢/٣١
[illegible]	٢٩٠
[illegible]	٢٥٣
[illegible]	٣ ٢٥٣/٣٧
[illegible]	٣ ١٢٢/١٤

المال وعلى هذا القياس لكان اولى واسهل لكنه لا يتعذر برمام العدد وضلعه من الصحاح عن
صورته ويكفي في هذا الضرب ان يجمع على يمين احاد العدد اصفارا اكثرها مما ضعف في طلب الجذر
وثلث في طلب الكعب وربع في طلب مال المال اي ينبغي ان يكون عدد منزلة المضلع عا
العدد الاصفار الزائدة الموضوعة على يمين العدد المفروض وكلما كانت اكثر كان الحاصل
ادق ثم يستخرج ضلع ذلك العدد مع تلك الاصفار على الرسم المعهود ونضعه تحت ضلع
ذلك المضلع ويكفي في هذه العمل ان نأخذ ما يقع في سطر الخارج فوق عدد الاصل ونضعه
مكان الصحاح وما يقع فوق الاصفار الزائدة نقسم بمخرج الاصطلاحي ونزيد على الحاصل
بقي من العمل فبلغ نضعه تحت العدد الصحيح موضع الكسر ونزيد على المخرج الاصطلاحي اصفارا
بعدد المراتب الواقعة فوق الاصفار الزائدة في سطر العدد منزلة المضلع اعني نصف الاصفار
الزائدة في الجذر وثلثها في الكعب وربعها في مال المال ونضعه موضع المخرج ونرد الكسر
الى المخرج الى اقل عدد يمكن ان يكون منه مثاله اخذنا جذر مائتين وخمسة واربعين فوضعنا
الجداول وعملنا كما ذكرنا سابقا حصل في سطر الخارج اثنا عشر وبقي من العدد واحد
فعلم انه اصم فاذا اردنا التدقيق وضعنا على يمين العدد عدة اصفار يكون لها نصف
ولكن اربعة اصفار ورسمنا اربعة جداول اخرى للاصفار بلون اخر للتمييز وتممنا
العمل هكذا فاخذنا من سطر الخارج ما وقع فوق العدد الاصل وهو اثنا عشر وضعناه موضع
الصحاح فضربنا ما وقع فوق الاصفار الزائدة وهو في المخرج الاصطلاحي وهو ٢٣٠٩
حصل ٣٥٠٩٥ زدنا عليه الباقي في العمل وهو ٣٨٦٤ بلغ ١٥٠٢٠ وضعناه موضع الكسر

١		٢		٥		٣
١	٣	٥	٠	٠	٠	٠
		١				
			٩	٦	١	٦
				٣	٨	٤
						٩
			٢	٤	٥	٣
		٢	٤	٥		
	٢	٢				
١						

٢٣٥٩٠٠ — ١٥٥٢٥
سطح — سطح
٤٠١٥٠ — ١٢٢٥
عشره — عشره
٤٠١٥ — ١٢٢١

ثم زدنا على يمين المخرج الاصطلاحي صفرين فصار ٢٣٥٩٠٠ ووضعناه موضع المخرج ساير
هكذا ١٥٥٢٠ / ٢٣٥٩٠٠ ولما كان الكسر والمخرج مشتركين في سدس العشر رددناهما الى بعضها
هكذا ١٢ / ٤٠١٥ وهذا على قاعدة المحاسبين وان اردنا ان ناخذ ما حصل فوق الاسفار
الزايدة كسرا من مخرج هو الضلع الاول من الضلع المعروف فنضع الثلث واحدا ونضع على سمت
بعدة المراتب التي وقعت فوق الاسفار الزايدة في سطر الخارج ليحصل المط لكن ليس يقع الا في
مثال الصورة المذكورة يكون الكسر اربعة والمخرج مائة وان اردنا تعبر عنه باثنا اربعة من
ثاني الاعشار على قياس حساب المنجمين **الباب الحادي عشر** في تحويل الكسر من مخرج الى مخرج اخر لتقديم
لذلك مقدمة وهي معرفة استخراج المجهول باستعانة الاعداد الاربعة المتناسبة وهي
اربعة اعداد يكون نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع فاذا كان احدها
مجهولا والثلثة الباقية معلومة فنرسم خطين متقاطعين على زوايا قائمة فنضع كل
عدد منها في زاوية بحيث يكون المتناسبان المعلومان يقعان في ضلع على الاستقامة و
المعلوم من المتناسبين الاخرين يقع في زاوية على استقامة خطين ويبقى زاوية المجهول خالية
فنضرب احد المتقاطرين المعلومين في الاخر ونقسم الحاصل على المعلوم الباقي فيخرج المجهول لكن
بشرط ان يكون المتقاطران المعلومان اما طرفين من الاربعة المتناسبة او وسطين مثاله
اردنا ان نعرف ان نسبة خمسة الى تسعة كنسبة اربعة الى اي عدد رسمنا الخطين المتقاطعين
ووضعنا الاعداد الثلثة المعلومة هكذا فضربنا احد المتقاطرين المعلومين في الاخر
وهما اربعة وتسعة حصل ستة وثلثون فقسمناه على الخمسة خرج سبعة وخمس

٩	٥
	٤

٩	٥
	٤

المجهول المط فان قيل نسبة خمسة الى تسعة كنسبة اي عدد الى اربعة فنضع الاربعة
بازاء التسعة لان نظيرها في النسبة هي التسعة هكذا فيكون المتقاطران المعلومان
خمسة واربعة فضربنا احدهما في الاخر حصل عشرون فقسمناه على التسعة خرج اثنان
وتسعان وهو المجهول المط وقس عليه فاذا عرفت ذلك فاعلم ان نسبة الكسر المعلوم الى
مخرجه المعلوم كنسبة الكسر المط الى مخرجه المط وهذه اربعة اعداد متناسبة فاذا اردنا
ان نحول كسرا من مخرج الى مخرج اخر نرسم الخطين المتقاطعين ونضع الكسر ومخرجه المعلوم
في ضلع والمخرج الذي نريد ان نحول الكسر اليه في جنب المخرج الاول اذ هو نظيره ونضرب احد
المتقاطرين في الاخر اعني الكسر المعلوم في المخرج الذي نريد ان نحول الكسر اليه ونقسم
الحاصل على المخرج الذي كان كسره معلوما فما خرج فهو الكسر المط من المخرج المحول اليه مثاله
اردنا ان نعرف ان خمسة اسباع كم هي اتساعا فرسمنا الخطين المتقاطعين ووضعنا
الاعداد هكذا لان نسبة الخمسة الى السبعة كنسبة المجهول الى التسعة فضربنا
الخمسة في التسعة حصل خمسة واربعون فقسمناه على السبعة خرج ستة وثلثة
اسباع اي ستة اتساع وثلثة اسباع تسع ولو اردنا ان نعرف ان خمسة اسباع كم
هي بالطساسيج والشعيرات وينبغي ان يعلم اولا ان مخرج الدوانيق من
دينار ستة ومخرج الطساسيج من دينار اربعة وعشرون ومن دانق اربعة ومخرج
الشعيرات من دينار ستة وتسعون ومن دانق ستة عشر ومن طسوج اربعة فضربنا
الخمسة في الستة التي هي مخرج الدوانيق ونقسم الحاصل على السبعة خرج اربعة

٥	
٩	٧

[illegible]

	[illegible]	٠								٠	٦	٦	—
—	[illegible]	٠					٠	٦	٦	—	٠		٠
	[illegible]	٠	٥	٦	٦	٦	—	٠					٠
	[illegible]	—	٠										٠
	[illegible]	٠								٠	٦		٦
٦	[illegible]	٠					٠	٦	٠	٦	—	—	٠
	[illegible]	٠	٦	٦	٠	٦	٦	—	—	٠			٠
	[illegible]	٦	—	—	—	٠							٠
	[illegible]	٠									—	٦	٦
٦	[illegible]	٠					٠	—	٦	٦	٦	—	٠
	[illegible]	٠	٦	٠	٦	٠	٦	٦	—	٠			٠
	[illegible]	٦	٦	٦	—	—	٠						٠
	[illegible]	٠					٠			٠	٦	٦	—
—	[illegible]	٠	٦	٦	٠	٦	٦	٦	٦	—	٠		٠
	[illegible]	٠	٦	٦	٦	—	٠						٠
	[illegible]	—	٠										٠
	[illegible]	٠								٠	٦	٠	٦
٦	[illegible]	٠	٦	٦	٦	٠	٦	٠	٦	٦	—	—	٠
	[illegible]	٠	٦	—	٠	٦	—	—	٠				٠
	[illegible]	٦	—	—	—	٠							٠
	[illegible]	٠									—	٦	٦
٦	[illegible]	٠						٦	٠	٦	٦	—	٠
	[illegible]	٠	٦	٠	٦	٠	٦	—	—	٠			٠
	[illegible]	٦	٦	٦	—	—	٠						٠
	[illegible]	٠	٦	٦	٠	٦	٦	٠	٦	٦	٦	٦	—
—	[illegible]	٠	—	٦	٠	—	٦	٦	—	٠			٠
	[illegible]	٠	٦	٦	٦	—	٠						٠
	[illegible]	—	٠										٠
	[illegible]	٠	٦	٠	٦	٠	٦	٦	٠	٦	٠	٦	٦
٦	[illegible]	٠	٦	—	٠	٦	—	٠	٦	—	—		٠
	[illegible]	٠	٦	—	٠	٦	—	—	٠				٠
	[illegible]	٦	—	—	—	٠							٠
	[illegible]	٠									٦	٠	٦
٦	[illegible]	٠						٦	٠	٦	—	—	٠
	[illegible]	٠	٦	٠	٦	٠	٦	—	—	٠			٠
	[illegible]	٦	٦	٦	—	—	٠						٠
	[illegible]	٠	٦	٦	٠	٦	٦	٠	٦	٦	٠	٦	٦
٦	[illegible]	٠	—	٦	٠	—	٦	٠	٦	٦	٦	—	٠
	[illegible]	٠	—	٦	—	٠	٦	٦	٦	—			٠
	[illegible]	٦	٦	٦	٦	—	٠						٠
	[illegible]	٠	٦	٦	٠	٦	٦	٠	٦	٦	٦	٦	٥
٥	[illegible]	٠	٦	—	٠	٦	—	٦	٦	٦	٦	—	٠
	[illegible]	٠	٠	—	٦	٦	٦	٦	—	٠			٠
	[illegible]	٥	٦	٦	٦	—	٠						٠
	[illegible]	٠					٠			٠	٦	٦	—
٠	[illegible]	٠					٠	٦	٦	—	٠		٠
	[illegible]	٠	٥	٦	٦	٦	—	٠					٠
	[illegible]	—	٠										٠
		١	٥	٦	٦	٦	—	٦	٦	—	٦	٦	—
		دانق						طاسيج			شعيرات		

وبقي اثنان فالاربعة هي الدوانيق والاثنان الباقيان بعد ضمهما الى الاربعة التي هي
مخرج الطساسيج ويقسم الحاصل على السبعة يخرج واحد وهو الطسوج ويبقى واحد ضربناه
في الاربعة التي هي مخرج الشعيرات حصلت اربعة قسمناها على السبعة خرج اربعة
اسباع شعيرة فعلم ان خمسة اسباع هي اربعة دوانيق وطسوج واربعة اسباع شعيرة
هو المطلوب وان اردنا بالعكس فنضرب الدوانيق كم كانت في اربعة ونزيد عليه الطساسيج
ونضرب المجموع في الاربعة فما حصل فهو كسر ومخرجه ستة عشر وان كان الشعير
كسور نضرب كل واحد من الكسر ومخرجه في مخرج كسر الشعير ليكون حاصل الكسر
كسرا وحاصل المخرج مخرجا ونردهما الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا منه وقس
عليه ان كان لكسر الشعير كسر واما تحويل الدوانيق والطساسيج والشعيرات وغيرها
الى الكسور المنتشرة والاعشارية فسنذكره في المقالة الثالثة ان شاء الله تعالى

الباب الثاني عشر في كيفية ضرب الدوانيق والطساسيج والشعيرات
بعضها في بعض لما اعتاد اكثر اهل الحساب وارباب المعاملات وعامة الانام
باستعمال هذه الكسور فاوردنا هنا جدولا مشتملا على حاصل ضرب هذه
الكسور بعضها في بعض ليسهل به تحصيل حاصل الضرب ونتائج القسمة والجدول
هذا

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مخرج [illegible]	٦	٢٤	٩٦	٥٧٦	٢٣٠٤	٩٢١٦
مخرج الكسور [illegible]		٤	١٦	٩٦	٣٨٤	١٥٣٦
مخرج الكسور الطساسيج			٤	٢٤	٩٦	٣٨٤
مخرج الكسور الشعيرات				٦	٢٤	٩٦
مخرج الكسور [illegible] الشعير					٤	١٦
مخرج الكسور [illegible] الشعير						٤

مثال في الضرب اردنا ان نضرب خمسة دوانق وثلثة طساسيج وثلث شعيرات في اربعة
دوانق وطسوج وشعيرتين رسمنا جدولا لاجل التسوع وكتبنا كل واحد من المضروبين

	المضروب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	دوانق [illegible]	٣	١	١	٢		
	ذ صحيح	٠	٠	٣	٣		
	ذ شعيرتين			١	٣		
[illegible]	دوانق [illegible]		٢				
	ذ طسوج				٣		
	ذ شعيرتين				١	٣	
[illegible]	ذ طسوج			٢			
	ذ صحيح					٣	
	ذ شعيرتين					١	٣
الحاصل		٣	١	١	١	٣	٣

في بيت الجدول بحيث يكون كل واحد من احد المضروبين محاذيا لجميع مراتب المضروب الاخر
ثم دخلنا في الجدول فاخذنا حاصل ضرب خمسة الدوانق في كل واحد من اربعة الدوانق
وطسوج وشعيرتين التي كتب في يسار المضروب ووضعناه في بيت الجدول كل
جنس في جدوله وكذا عملنا بثلثة طساسيج وكذا بثلث شعيرات فاذا تم جمعنا ما
في كل بيت منها ونقص [illegible] طرحنا منه [illegible] فحصل
اربعة دوانق وطسوج وشعيرة ودانق وطسوجان وشعيرة من شعيرة مثال في القسمة

اردنا قسمة هذا الحاصل على احد المضروبين وهو اربعة دوانق وطسوج وشعيرتان رسمنا
الجدول وكتبنا المقسوم فوق الجدول والمقسوم عليه في بيت الجدول بحيث يكون
الدوانق فوق الطساسيج وهي فوق الشعيرات هكذا وطلبنا اكثر مفرد اذا ضرب

[illegible]	[illegible]			[illegible]			[illegible]			
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
									[illegible]	دوانق
						[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	صحيح
			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	شعيرات
		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

في كل واحد من مراتب المقسوم عليه امكن نقصانه من المقسوم فوجدناه خمسة دوانق
كتبناها بيمين المقسوم عليه ثم ضربناها في اربعة دوانق اولا ووضعنا الحاصل تحت
العدد ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ثم ضربناها في خمسة دوانق في طسوج
ووضعنا الحاصل تحت الباقي ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ثم ضربناها في
شعيرتين ووضعنا الحاصل تحت الباقي ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ولما
نقص بعد الضرب بالثلثة شيء كتبنا مفردات المقسوم عليه ثانيا مرة اخرى بيمين
الجدول تحت ما كتبناه اولا وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة وجدناه ثلثة طساسيج
كتبناها بيمين المقسوم عليه ونقصنا الحاصل من العدد والباقي ثم بقي شيء كتبنا
وضربناها في كل واحد من مفردات المقسوم عليه

للقسوم عليه ثانيا وطلبنا اكثر مضروب بالصفة المذكورة وجدناه ثلث عشرات وعملنا كما سبق فلم يبق شي فالمكتوب بين المقسوم عليه هو الخارج من القسمة وهذا ما يبنى [illegible] على ما ذكرناه في الابواب المتقدمة المقالة الثالثة في طريقة حساب المنجمين وهي تشتمل على ستة ابواب الباب الاول في معرفة ارقامهم وكيفية وضعها ارقام اعدادهم على ترتيب حروف ابجد هوز حطي كلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ وهي ثمانية وعشرون حرفا تسعة احاد وتسعة عشرات وتسعة مئات وواحد الف وتركيبها في الاعداد من هذه الحروف مقدم الاكثر على الاقل واذا تكرر عدد الالوف فاسم عددها على [illegible] وهو [illegible] ويحسب [illegible] يستعمل في [illegible] وسائر كيفيتهم في العمل كما يوضع نقطة الباء والجيم والزاء والياء ولا ينقط الجيم ليتميز عن الحاء واعلم انهم لم يضبطوا الا الى ثلثمائة وستين فيما متساوية يقسمون كل قسم درجة وكل ثلثين درجة منها برجا من البروج ويسمى دورا وهكذا من الدوائر التي في مفهومها حركة محيطة سوى معدل النهار فيكون كل اثنا عشر برجا دورا ويقسمون كل درجة بستين قسما متساوية يسمون الدقائق وكل دقيقة بستين ثانية وكل ثانية بستين ثالثة وكل ثالثة بستين رابعة هكذا الى ما لا نهاية له والدرجات اما يوضع بتركيب الحروف كما ذكرنا واذا جاوزت ثلثمائة وستين يطرح منها واما [illegible] ما كان اقل من برج ويرفعون البروج الى الدرجات واذا جاوزنا البروج اثنا عشر نطرح منها في اكثر الحال ويضعون الدقائق على يسار الدرج والثواني على يسار الدقائق وعلى هذا بالغا ما بلغ في جانب النزول ويقابل هذا في جانب الصعود يرفعون [illegible]

لكل ستين درجة ويجزون عن الاعداد الصحاح بواحد يسمى المرفوع مرة ويرفعون لكل ستين من المرفوع مرة الى المرفوع مرتين وبعدها على التوالي بالمرفوع ثلث مرات ثم اربع مرات وهكذا يضعونها بحسب [illegible] بالمرفوع والثاني والثالث والرابع الى ما لا نهاية له مواضعها في الكتابة على يمين الدرج على التوالي وكما ان في حساب الارقام الهندية يرفع لكل عشرة الى [illegible] فهنا نرفع لكل ستين الى اليمين وكما ان هناك يسمى اول مراتب الصحاح بالاحاد فهنا يسمى بالدرج باسم المكان وكما ان سلسلة المراتب هناك كانت واحدة فهنا سلسلتان احديهما في جانب الصعود والاخرى في جانب النزول والدرج وسط بين السلسلتين جعلنا ها هنا كانه [illegible] سلسلتين في مراتب السلسلتين كلها متوالية على نسبة واحدة يضعون في كل مرتبة لا يكون فيها العدد صفرا لئلا يختل واذا وضعوا الارقام في الجدول بازاء تلك المرتبة فلا يثبتوا [illegible] الا اذا كانت المرتبة واحدة عليها ويسمى مجردا ما كان في مرتبة واحدة وفي اي سلسلة كان ومجردا ما كان مفصلا ومركبا ما كان في مرتبتين او ازيد الباب الثاني في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق اما التضعيف فيضع الارقام ويبتدا من اليسار ويضعف ما في كل مرتبة ويضع الحاصل تحتها ان كان اقل من ستين والا ما زاد عليه ويرفع الستين بواحد الى ما حاصل تضعيف ما فيه ويكون رفع الدرجات الى البروج بكل ثلثين درجة مثاله اردنا ان نضعف سبعة بروج وثمانية عشر درجة واثنين وعشرين دقيقة وتسع ثوان وثلثا خمسين ثالثة وضعناه هكذا في الجدول ولو نخط بين كل مرتبتين بخط فواصل [illegible] من اليسار

	[illegible]
العدد	يا ك د ط
مضعف	ه د ح ط ج

[illegible]

وضعفنا ه حصل كج ووضعناه تحت ه وحفظنا الالف في الذهن للرفع ثم ضعفنا كج
حصل مو زدنا عليه الواحد المحفوظ في الذهن حصل مز ووضعناه تحت د ثم ضعفنا كح
صار نو ووضعناه تحت كح ثم ضعفنا ا وهو درج مرفوع بما بقي ب ووضعناه تحت ا
وضعفنا البروج واسقطنا العقد من الحاصل بقي ب زدنا عليه الواحد الذي حصل بالرفع
بلغ ج ووضعناه تحت ب فما حصل تحت العدد هو المطلوب واما التنصيف فنبدا من الجانب
الايمن وننصف ما في كل مرتبة ونضع نصفه تحته ان كان زوجا والا الصحيح من النصف
ونحفظ لكسر النصف الذي مع الصحيح ان كان برجا خمسة عشر في الذهن والا نحفظ ثلثين
في الذهن ثم اذا نصفنا ما في المرتبة التي بعده نزيد المحفوظ على نصفه ان كان في المرتبة عدد والا
نضع المحفوظ تحت المرتبة مثاله هكذا واما الجمع فان كان المزيد والمزيد عليه غير متفقين
في واحد من المراتب نضع ما كان من ابتدائه على صحيح المراتب الاخر على ترتيبه ونربط بينهما بالاصفار
ان احتيج وهو ظاهر وان كانا متفقين في المراتب او في بعضها نضعهما بحيث يكون البروج
حذاء البروج والدرج حذاء الدرج وكذا كل مرتبة حذاء جنسه ثم نبتدئ من الجانب الايسر
ونزيد ما في كل مرتبة على ما يحاذيه ونضع الحاصل تحتهما ان كان اقل من ستين والا فالزايد
عليه ونرفع الستين بواحد الى اليمين كما ذكرنا في التضعيف ونخط بينهما وبين الحاصل خطا
للتميز مثاله هكذا في الجدول مثال اخر فيه اجزاء زدنا الابرج والدرج الى البروج هكذا

مثال آخر فيه من الاعداد الكثيرة هكذا

الاجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نصفه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

المراتب	البروج	الدرج	الدقائق	الثواني	الثوالث
المزيد والمزيد عليه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المجموع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

المراتب	البروج	الدرج	الدقائق	الثواني
المزيد والمزيد عليه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المجموع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

المراتب	البروج والدرج	الدقائق	الثواني	الثوالث
المزيد والمزيد عليه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المجموع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

واما التفريق فنضع العددين كما ذكرنا في الجمع ونبتدئ من الجانب الايمن وننقص ما في كل
مرتبة من المنقوص عما يحاذيه من المنقوص منه ان لم يكن نقصان ما في مرتبة عما يحاذيه ناقص
واحدا تاما في بعض المنقوص منه فيكون بالنسبة الى تلك المرتبة ستين فننقصه منه ونزيد ما
الباقي على المحاذي من المنقوص منه مثاله اردنا ان ننقص هذا العدد [illegible]
عن هذا [illegible] ووضعناهما كما ذكرنا وبدانا من الجانب الايمن ونقصنا [illegible] عن [illegible]
بقي [illegible] ووضعناه تحته ولم يكن نقصان [illegible] عن [illegible] اخذنا عن [illegible] واحدا وكان ستين بالنسبة
الى مرتبته ونقصنا [illegible] منه وما بقي زدنا عليه صار [illegible] ووضعناه تحته ولم يكن
[illegible] عن [illegible] الباقي اخذنا من البروج واحدا وكان ثلثين درجة ونقصنا [illegible] منه وما بقي
زدناه على [illegible] الباقي من [illegible] صار [illegible] ووضعناه تحت [illegible] ثم نقصنا [illegible] عن [illegible] الباقي من
البروج بقي [illegible] ووضعناه تحته هكذا وان لم يكن المنقوص والمنقوص منه متفقين
في المراتب او في بعضها [illegible] من مراتب المنقوص منه واحدا ونضع على [illegible] واحدا [illegible]
الى ان يبلغ الى مرتبة يكون من مراتب المنقوص فنضع هناك [illegible] ثم ننقص المنقوص من المنقوص منه
مثاله اردنا ان ننقص [illegible] عن [illegible] على [illegible] هكذا [illegible]
امثال هذه الاعمال لم يحتج الى وضع الاعداد ووضع الحواصل تحتها او فوقها بل [illegible]

	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المنقوص	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المنقوص منه	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الباقي	[illegible]	[illegible]	[illegible]

المنقوص	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المنقوص منه	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الباقي	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الى الجدول التي فيها الاعداد وتضع الحواصل في جداول اخرى لكن للمبتدئين والمتعلمين
هكذا اسهل اسهل فلهذا بسطنا الكلام فيها الباب الثاني في الضرب وهو مبني على
معرفة جدول الستين ومعرفة جنس مراتب حاصل الضرب وهو جدول مقسوم في الطول
والعرض بستين ستين والارقام الستينية موضوعة على فوقه وعلى يمينه كل في محاذاة القسم
من الاقسام وحاصل ضرب بعضها في بعض موضوع في البيت الذي يكون ملتقيا
خطي بيتي المضروبين ايا منهما مبسوطا ايهما مرفوع ولو كان صفرا او الجداول المطولة من
بالارقام التي على فوقها وبعض يمينها عن بعض بحيث يكتب في ستين صفحة ليقل
وقوع الغلط واما معرفة جنس المراتب فكما ان نسبة الواحد الى احد المضروبين كنسبة
المضروب الاخر الى حاصل الضرب يكون نسبة مرتبة الدرج الى مرتبة احد المضروبين كنسبة
مرتبة المضروب الاخر الى مرتبة حاصل الضرب لان المراتب كلها متوالية في النسبة فيكون
بعد مرتبة احد المضروبين عن مرتبة الدرج كبعد مرتبة الحاصل من الضرب عن مرتبة
المضروب الاخر فاذا اخذنا للدرج صفرا وللمرفوع المرفوع والدقيقة واحدا وللثاني
الثانية اثنين وللثالث والثالثة ثلثه وعلى هذا القياس فهي اعداد المراتب عن الدرج
بحسب اعداد المراتب ثم اذا ضربنا مرفوعا في مرفوع نجمع عددي مرتبتي المضروبين ان
كانا في احد طرفي الدرج فالمجموع عدد مرتبة الحاصل في ذلك الطرف وناخذ الفضل
بينهما ان اختلفا وهو عدد مرتبة في الطرف الذي له الفضل وقد وضع جدول لمعرفة
مرتبة حاصل الضرب مشهور وهذا مثاله اردنا ان نعرف ان الحاصل من ضرب ثانية في دقيقة

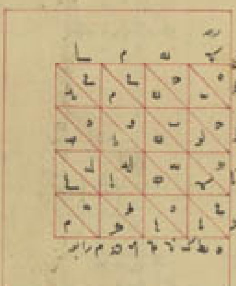
في ثالثة ما يجري رقم من اي مرتبة دخلنا في جدول الستين بوجدناه في ملتقاهما
مرفوعا او مبسوطا ولان الدقيقة والرابعة في طرف واحد من الدرج جمعنا عدديهما فكان خمسة
وهو عدد المرتبة الخامسة فعلم ان في المبسوط في مرتبة الخامسة وانه يكون في المرفوع في المرتبة
الواحدة وان تختلف طرفا المضروبين كضرب ثانية في دقيقة مثاله اخذنا الفضل بين
الثلثة كان اثنين والفضل في طرف الصعود فيكون في المبسوط في الثاني وفي المرفوع
في الثالثة بعد تقديم هذه المقدمة اذا اردنا ان نضرب مفردا في مركب نتنقل في جدول
الستين ونضرب ذلك المفرد في كل واحد من مفردات الاخر على الولاء ونضع الحواصل بحيث
يكون المرفوع من كل واحد محاذيا بالمبسوط مما في يساره فيحصل في اكثر الحال سطران نجمعهما
هو عمل الجمع ونعرف جنسه المرتبة الاخيرة او مرتبة اخرى كما ذكرنا البعرف الجواب مثاله اردنا
ان نضرب له في ... في كل ... ثانية دخلنا في جدول الستين واخذنا من جدول له
ما بازائه ... كان ... ووضعناه بازائه ... كان ... ووضعناه تحت ... على يساره
ثم وضعنا الصفر بين احدهما المرفوع ... والاخر على يساره واخذنا بازائه ... كان ...
ووضعنا ... تحت الصفر ... على يساره فحصل سطران جمعناهما هكذا ولما كان المرفوع
المضروب فيه دقيقة اخر مراتب المضروب فيه ثانية فيكون اخر مراتب الحاصل من الضرب هو ...
ثالثة ولو شئنا نضع المرفوع والمبسوط في كل من ضرب مفرد مرتبا اما بان نضع المبسوط تحت
يسار المرفوع ونتم العمل هكذا واما بان نضع المبسوط فوق يسار المرفوع ونتم العمل هكذا
وليحصل المطابق بان نضرب المفرد المذكور في مراتب المضروب فيه ونضع مبسوط الحاصل

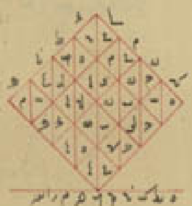
س	لو	ا	ا	ا
	ے	لہ	لط	لو
س	مج	لط	لو	ا لز

س	ے	ا	لط	
	لو	ے	ا	لو
س	مج	لط	لو	ا لہ

	لو	ا	لو
س	ے	ا	لط
س	مج	لط	لو ا لز

يمين ما وضعنا ماتحته فى سطر الحاصل ان كان اقل من ستين والا ما زاد عليه ونرفع لكل
ستين واحدا الى الحاصل الذى فى السطر الموالى الذى بعده وهكذا نجمع ما فى كل الشبكة
فهو المطلوب مثاله اردنا ان نضرب كه له م سا فى وط نا م د فنضعهما كما ذكرنا
هكذا فاذا ملئت الشبكة المعمولة بالرقوم المذكورة فالحاصل تحت الشبكة هو المطلوب ولا تغفل
مراتب احد المضروبين تالية لمراتب الاخر فالمجموع ما فى طرف واحد فمجموع عدديهما ابتدأ
آخر مراتب الحاصل والتعبير لهما مثالثة لانه مرفوع حاصل ضرب الثانى فى الثالث
واما الضرب بالشبكة المورّبة فترسمها على ما ذكرنا بعينه فى الباب الثالث من المقالة
الاولى ونضع المضروب والمضروب فيه على ضلع الفوقانيين مبتدئا من اليمين الى اليسار
ونملأ المربعات بالحواصل ونجمع ما فى السطور الطولية كما هو عمل الجمع ونفعل الشكل الذى
المذكور بالعمود الذهبى المبدئ هكذا نوع آخر مستنبط من هذا النوع من غير رسم الشبكة
نبدأ بضرب ما كان فى اول مراتب المضروب فى كل واحد من مراتب المضروب فيه على التوالى
من اليمين الى اليسار بحيث يكون مرفوع حاصل الثانى تحت مبسوط الاول ومرفوع حاصل
الثالث تحت مبسوط الثانى وقس على هذا ثم نبدأ بضرب ما فى ثانى مراتب المضروب
فى كل واحد مما فى مراتب المضروب فيه على الولاء ونضع الحاصل الاول بحيث يكون تحت
فوق مبسوط حاصل ضرب المضروبين الاولين من المضروبين ومرفوع الحاصل الثانى تحت
مبسوط الحاصل الاول منه على هذا القياس الى ان يتم ونفعل الشكل العدد من المذكور
للغرض المذكور هكذا ولو نرسم لهذا النوع جدولا طولية بعرضيه ونضع الارقام فيها







فنحفظه موضوعا فى الذهن ثم نضرب المضروب المذكور فيما يتقدم على آخر مراتب المضروب فيه ونجمع
مبسوط الحاصل مع المحفوظ فى الذهن ونضعه على يمين الموضوع اولا ونجمع مرفوعه مع
حاصل ضرب ثالث المضروب فيما يتقدم على ما يتقدم آخر مراتب المضروب فيه وهكذا الى ان يتم
مثاله اردنا ان نضرب كه د فى ... له د ثالثة ... ز مكانا بازاء
من المرفوع والمبسوط ... وضعنا ... للمبسوط ... المرفوع على المبسوط الذى بازاء
... الذى هو ... حصل ... وضعناه على يمين كه وجمعنا مرفوعه ... مع مبسوط ما
بازائه ... فصار ... ووضعنا ... وجمعنا الواحد المرفوع مع المرفوع الذى هو
... فصار ... زدنا على المبسوط الذى بازائه ... الذى هو ... فصار كه ووضعناه يمين
ووضعنا ... المرفوع بيمين كه هكذا ... ثالثة هو المراد وهذا الطريق اسهل عند
كان له عرفان فى العمل وان اردنا ان نضربه بكافة مركب برسم الشبكة كما ذكرنا الا
انّا هيهنا نرسم الخطوط المورّبة بحيث ينقسم من كل مربع الزاوية الفوقانية اليسرى الى
التحتانية اليمنى ونضع احد المضروبين فوق الشبكة على الولاء والآخر على يمينها بحيث يكون
المرتبة العالية فوق السافلة ونضع حواصل ضرب المضروبات بعضها فى بعض فى
المربعات بحيث يكون المرفوع فى المثلث الفوقانى والمبسوط فى التحتانى من ذلك المربع
ثم نضع ما فى المثلث التحتانى الذى فى الزاوية اليمنى التحتانية من الشبكة تحته بعينه
وهو المبسوط الذى حصل من ضرب آخر مراتب المضروب فى آخر مراتب المضروب فيه ويكون
فى بيان اسم مرتبته ثم نجمع ما بين الخطين الموربين اللذين يليه ونضع الحاصل على

اوطى لا يجب ان يكون كل رقم في جنب من يكفي بان يكون كل ارقام من حيث مجموع اعداد ضرب

كل واحد من مراتب المضروب على الولاء في جميع المضروب فيه بطريق ما كان احد المضروبين مرتفعا في

كل ضرب فاكثر الحال سطران وينبغي ان نضع ارقام كل سطر من السطرين حاصل المضروب على الولاء

بحيث يقع اول مراتبه محاذيا بالثاني من مراتب السطر من المتقدم من عليهما فيحصل اعداد بعضها في

بعض فنجمعها كما سبق مثاله اردنا ان نضرب ... لما ينبغي ذكره ... الجدول ... كما

هكذا وان اردنا ضرب اعداد كثيرة في عدد مركب نضع جدول تضاعيف هذا العدد المضروب

في الرقوم الشبكية ونضرب كل واحد من تلك الاعداد فيه على قياس ما سبق وان كان

احد المضروبين مرتفعا او مرتفعا او ادوارا فحصل كلها درجات ونرفعها الى النوع الثاني

الواجب فنجمع ثم نضرب كما ذكرنا ونميز الاعمال بحيث الرقوم ويحصل بطرح العدد من بعد

امره حاصل الباقي كما سبق الباب الرابع في القسمة كان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة

الخارج من القسمة الى الواحد يكون نسبة مرتبة المقسوم الى مرتبة المقسوم عليه كنسبة مرتبة

الخارج من القسمة الى مرتبة الصحيح فيكون بعد مرتبة المقسوم عن مرتبة المقسوم عليه كبعد مرتبة

الخارج من القسمة عن مرتبة الصحيح فاذا اخذنا الفضل بين مرتبتي المقسومين ان كانا في

واحد من الصحيح ونجمع بينهما ان اختلفا فالحاصل عدد مرتبة الخارج من القسمة من سلسلة

الصعود ان كانت مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا من سلسلة النزول مثاله

قسمة السادس على الثاني رابع وبالعكس مرابع وقسمة الدقائق على الثواني ثوان

وبالعكس ثان وقسمة الثاني على الدقائق ثالث وبالعكس ثوالث والجدول المذكور

اوردناه هاهنا يعرف منه مرتبة حاصل الضرب بان نأخذ بازاء مرتبة المضروب في المضروب فيه

او المقسوم والمقسوم عليه وهو هذا

المضروب فيه

المقسوم عليه

المقسوم

ثم ان اردنا ان نقسم عددا على عدد نرسم الجداول الطولية كما ذكرنا في الرقوم الطولية الهندية

بعدة ما كان اكثر مراتب من المقسومين والاولى ان يكون بعدة مراتب المقسوم عليه بزيادة

واحد ولو كان اقل من مراتب المقسوم لئلا يبطل بعض الجداول عن العمل ونضع المقسوم اعلى

الجدول والمقسوم عليه اسافلها بحيث يكون اول مراتب احدهما محاذيا باول مراتب الاخر ان

كان المقسوم عليه اقل مما يحاذيه من المقسوم او مساويا له والا نضعهما بحيث يكون اول مراتب

المقسوم محاذيا بالثاني من مراتب المقسوم عليه ثم نطلب اكثر عدد من رقم واحد من الارقام السفلي

يمكن ان نضربه في كل واحد مما في مراتب المقسوم عليه ثم ننقص الحاصل مما بحياله وما يحاذيه ان بقى شيء
باول مراتب المقسوم عليه في جدول الستين ونطلب فيه اكثر عدد يمكن ان ننقصه مما يحاذي
اول مراتب المقسوم عليه من المقسوم ومما على يمينه ان كان في يمينه شيء فاذا وجدنا ناخذ بازاء
ما كان على الحاشية من المفرد المطلق ان لم يكن في ثانية المراتب المقسوم عليه عدد وان كان فيه
عدد نجرب ما وجد على الحاشية فان صلح لذلك فهو والا ننقص منه واحدا او اكثر حتى يصلح
لذلك وهو لا يتجاوز بينهما بين ما وجد على الحاشية المذكور ثم وما وجد بالشرط المذكور
على حاشية جدول زاد عدد ما هو فيه على اول مراتب المقسوم عليه بواحد فاذا وجدناه نضعه
في سطر الخارج كيف كان وندخل به في جدول الستين ونضربه في كل واحد من مراتب المقسوم
عليه وننقص الحاصل مما بحياله وما يحاذيه ونضع الباقي تحته بعد ان نخط بينهما فاصلا او
نضربه في جميع مراتب المقسوم عليه بطريق ما كان احد المضروبين مفردا ونضع الحاصل تحت
المقسوم بحيث يكون اخر مراتبه محاذيا لاخر مراتب المقسوم عليه وننقصه من المقسوم ونضع الباقي
تحته بعد ان نخط بينهما فاصلا ثم ننقل ما بقي من المقسوم الى اليمين بمرتبة ثم نطلب اكثر مفرد
بالصفة المذكورة ونضعه على يسار ما وضعناه اولا في سطر الخارج ونعمل كما عملنا اولا الى
ان لا يبقى المقسوم الى المحاذي مرتبة وهكذا نعمل الى ان ينقطع القسمة اما بان يفنى المقسوم او
حيث اردنا ان نقطع العمل **مثاله** اردنا ان نقسم مه نه ح على كه لو ده فنقدر جدولا في
الجدول ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه حسب ما ذكرنا ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة
المذكورة بان دخلنا بما في اول مراتب المقسوم عليه وهو كه في جدول الستين وطلبنا في

اكثر عدد يمكن نقصانه عن مه ح فوجدنا بحذائه بازائه في الحاشية وطلبناه ايضا في جدول
وجدناه بازائه فاذا امتحنا بهما وبما في يمينهما وجدنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة ب وضعنا
فوق الجدول وهناك سطر الخارج ودخلنا به في جدول الستين اي دخلنا في جدول ب
بحسب الطريق الاول اخذنا ما بازائه ما كان من كه نقصناه من مه بقي كه وضعناه تحت بعد الخط
الفاصل وهو بدل مما هو في مه واثبتنا كه ولا ان المبسوط من مه نه هو المرتبع وضمنا
على كه وهو المرتفع من نه بكون كه الخارج دينقص ثم اخذنا ما بازائه لو كان كه نقصناه من كه بقي
لد وضعناه تحت كه وكه تحت كه بحيث يكونا في سطر واحد تحت الخط الفاصل ثم اخذنا بازاء
ده كان لها نقصناه من ده لو يبقى له لو بان نقصنا الصفر عن لو يبقى بحاله ثم نقصنا لها عن
ده بان اخذنا من ط واحدا وزدناه ستين على ده فنقصنا لها من المجموع يبقى كه ويبقى منه
فنقلنا ما بقي من المقسوم اعني له لو الى اليمين بمرتبة ثم طلبنا اكثر عدد مفرد بالصفة
المذكورة فوجدناه د ووضعناه في سطر الخارج على يسار ب وعملنا به كما ذكرنا حتى بقي
من المقسوم نه و نقلناه الى اليمين وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة فوجدناه ووضعنا
صفرا على يسار د ونقلنا المقسوم ثانيا ثم طلبنا اكثر مفرد موصوف بما سبق وجدنا
نه وضعناه على يسار الصفر ونقطع العمل بحسب الارادة لا بحسب الواجب ومن اراد
ان ينقل المقسوم عليه بدل المقسوم كما ذكرنا في الحساب الروم الهندي يجوز واما مثال
الطريق الثاني هكذا وهذا اول واسهل وشرح عليه عملا وما عمل بجدول نقصنا فيه
المقسوم عليه لا يخفى على الفطن **الباب الخامس** في استخراج الضلع الاول من المضلعات

ه	ا	ج	ب
لو	ط	ه	سا
		لا	
	ر	لا	
لو	لـ	ع	
	لو	لـ	ع
		س	
ه	ط		
	ه	ط	
م	لو	كه	

ه	ا	ه	ب
لو ا	ط ب	د ن	سا ر
م	لو لو	لـ لـ	ح ح
	ه	ط	ا
		ه	ط

كل عدد مفرد بضربه في نفسه ثم في الحاصل ثم في الحاصل الثاني وهكذا الى ما لا نهاية له
ويراد عدد مفرد مرتبة ضلع ذلك المفرد على نفسه ثم على المجموع ثم على المجموع الثاني وهكذا
الى ما لا نهاية له فهذه الاعداد على التوالي اعداد مراتب تلك الحواصل على التوالي كل
على ما سبق ان عدد مرتبة حاصل الضرب ينقص مجموع عددي مرتبتي المضروبين ان كانا في
طرف واحد من الدرج وكانما لا يحصل هذه الاعداد لبقيتها من مرتبة عدد مرتبة ذلك المفرد في
عدد منزلة كل مضلع ومن هذا علم ان كل مضلع من المضلعات يوجد في المرتبة التي اذا قسم
على عدد منزلته يبقى شيء او ينقص عدد منزلته عدد مهام
عددها اوجبا وجبا ان كان لها عدد ينقسم منطقة بتلك الاضلاع وما لا ينقسم اصمه
والخارج من القسمة هو عدد مرتبة الضلع الاول من تلك المضلع فرتبة الدرج منطقة
بجميع المضلعات ولا يطلق المرفوع والقفاء في شيء منها والمثاني والثواني منطقان بجذر
لا غير والمثالث والثوالث بكعب والرابع والروابع بمال المال وجذر الجذر والخامس والخوامس
بمال الكعب والسادس والسوادس بكعب كعب وجذر وكعب وعلى هذا القياس فاذا
اردنا ان نستخرج من عدد ضلعه الاول على انه مضلع مفروض نضع العدد ونخط فوقه
خطا عرضيا وبين كل مرتبتين خطا طوليا ونعرف المراتب المنطقة بذلك المضلع كم كانت
ونجعل الخطوط التي على يسار المراتب المنطقة منها لتميز الادوار بعضها عن بعض ونسمي
الدور الايسر بالجدول ان لم يكن تاما ولو اوردنا نلحق به بعد الاخر وان بدأ في مرتبة اخر كل
دور هي المنطقة بالمضلع المفروض والباقية اصمه ونقسم الحساب في الطول صفوفا بعدد
منزلة المضلع المفروض ونكتب اساميها على يمينها كما سبق في المقالة الاولى ثم نطلب اكثر

مفرد يمكن نقصان مضلعه المفروض مما كان في الدور الاول من العدد واضع الدور الايمن
فاذا وجد فنضعه في سطر الخارج فوق المنطق الاول منه ونرفع الاخر من الدور الاول
تحتها اسفل في صف الضلع ونضع مضلعاته المتوالية في اسافل الصفوف على
التوالي الى ان نضع مضلعه المطلوب تحت العدد بحيث يقع اخر مراتبها في بدل الدور لمكونه
محاذيا بالماوضع في سطر الخارج ونقصه مما بحذائه من العدد ثم نزيد المفرد الفوقاني على
التحتاني الذي في صف الضلع مرة الصف ثاني العدد ونضربه في المجموع ونزيد الحاصل
على ما في صف المال ونضربه في هذا المجموع ونزيد على ما فوقه وهكذا الى ان يبلغ صف ثاني
العدد ثم نعمل هكذا الصف ثالث العدد وهكذا الى ان ينتهي الى صف الضلع لا ... ثم ننقل
ما في ثاني العدد بمرتبة الى اليسار وما في ثالثه بمرتبتين وما في رابعه بثلاث مراتب وهكذا
الى ان ينتهي بصف الضلع فننقل بعده الصفوف التي تحت صف العدد ثم نطلب اكثر
مفرد بالصفة المذكورة فاذا وجد نضعه فوق المنطق الثاني وتحته في صف الضلع على
ايسر ما وضع فيه ونضربه فيما وضع فيه ونزيد الحاصل على ما فوقه ثم فيما فوقه ونزيد
الحاصل على ما فوقه هكذا الى ان يبلغ صف ثاني العدد ونضربه فيما فيه وننقص الحاصل عما
في صف العدد ثم نعمل بالصف كما ذكرنا النقل بنقل على ما سبق وهكذا نعمل في كل دور
على نحو ما مر في المقالة الاولى الى ان يفنى العدد او الى حيث شئنا ان نقطع العمل فما
حصل في سطر الخارج فهو الضلع الاول لذلك المضلع تحقيقا ان لم يبق في صف العدد شيء
ولا يكون تقريبا ونعلم ان كلما تزداد مراتب سطر الخارج في سلسلة النزول كان ادق واقرب

ويزيد الفوقاني على ما في صف الضلع

عدد كل واحد من المراتب المنطقة على عدده مثل المضلع المفروض الخارج من القسمة وهو عدد
مرتبة المفرد الفرد ووضع على فوق تلك المرتبة فلنكتب فوقها الدرجة فوق الدرجة
مثاله اردنا ان نستخرج جذر ... ووضعناه ورسمنا الجدول الاول
فصلنا الادوار بالخطوط المثناة كما ذكرنا وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة فوجدنا
... ووضعناه فوق المنطوق الاول وهو ... وتحتها في اسفل الجدول مضروبا فيه وحصل
نقصناه عما بحاذيه من ... ووضعناه تحت ... تحت الخط الفاصل ثم رددنا
... على الحاد فصار ... نقلناه الى البيان مرتبة ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة
وجدنا ... ووضعنا فوق منطوق العدد الثاني وتحته على ... وضربناه فيما هو في اسفل الجدول
اما في كل واحد من مضروبا ثم نقصنا الحواصل عما يحاذيه كما في الصورة الاولى وفيه
ما كان اسفل المضروبين مضروبا فنقصنا الحاصل عما يحاذيه على ما سبق كما في الصورة الثانية
ثم رددنا ... على ما في اسفل الجدول فصار ... نقلناه مرتبة وطلبنا اكثر مفرد
الصفة المذكورة وجدناه ... ووضعناه فوق منطوق العدد الثالث وتحته على ...
... وبقي من العدد ... كما في ما بين الصورتين ...
... وهو ... استخرجنا في رسالتنا المسماة بالمحيطية جذور ... اكثر
الارقام واستعملنا فيها نكات غريبة ومن اراد ذلك فليرجع اليها ثم اوردنا
مثالا لاستخراج الكعب ومثالا لاستخراج الضلع الاول لكعب الكعب ولم نتعرض
العمل لئلا يطول الكتاب ... استخراج العمل بالرقوم الهندية ... سبق ... تأمل

صف الضلع	صف المال وهو ثاني العدد	صف العدد على التركيب
[illegible]	[illegible]	[illegible]

الصورة الاولى

الصورة الثانية

الباب الثاني في تحويل الارقام الستينية الى الهندية وبالعكس صحاحا وكسورا وتحويل كسور ما
الى مخرج اخر ومعرفة الكسور التي وضعناها على قياس الكسور الستينية ليعمل بها لما استخرجنا
نسبة المحيط الى القطر في رسالتنا المسماة بالمحيطية وبلغنا الكسور الى التاسع ... ان
الى الرقوم الهندية لئلا يحتاج الحاسب الذي لا يعرف حساب المنجمين ان ... اكثر المحيط من مخرج هو عشرة
الاف الف كرة ... وهذا عدد مجرد فكانا قسمنا الواحد الصحيح عشرة اقسام وقسمنا كل
عشر منها عشرة اقسام ثم كل قسم منها عشرة اقسام وهكذا بالغا ما بلغ فسمينا الاقسام الاولى
لكونها تحت ... والثانية ثاني الاعشار والثالثة ثالث الاعشار وهكذا بالغا ما بلغ لتكون
مراتب الكسور والصحاح على نسبة واحدة على قياس حساب المنجمين وسميناها بالكسور
الاعشارية وينبغي ان يكتب الاعشار في يمين الاحاد وثاني الاعشار في يمين الاعشار و
ثالث الاعشار في يمين ثانيها هكذا الى حيث بلغ فيكون الصحاح والكسور في سطر واحد
العمل بها في الضرب والقسمة واستخراج الضلع الاول من المضلعات وغيرها على قياس حساب
المنجمين كما اوردنا بعينها فيما سبق وكذا يكون معرفة جنسية المراتب على قياس معرفة جنسية
مراتب حسابهم اعني يكون علم مرتبة الاحاد صفرا وللعشرات والاعشار واحدا وللمات و
ثاني الاعشار اثنين وللالوف وثالث الاعشار ثلثة ولعشرات الالوف ورابع الاعشار
اربعة وعلم المجموع عدد مرتبتي المضروبين المفردين ان كانا في طرف واحد من الاحاد و
التفاضل بينهما ان اختلفا هو عدد مرتبة الحاصل من طرف المجموع او من طرف الفاضل و
يكون التفاضل بين عددي مرتبتي المقسوم المفردين ان كانا في طرف واحد من الاحاد و مجموعهما

مثال استخراج الضلع الاول لكعب العدد الموضوع في صفحة العدد

سطر الاوتاد	[illegible]
صف العدد والكعب	[illegible]
ثالث العدد ورديف الكعب	[illegible]
ثاني العدد ورديف الاول	[illegible]
رابع العدد ورديف الكعب	[illegible]
خامس العدد ورديف الاول	[illegible]
صف المخرج	[illegible]

جدول تحويل الارقام الصحاح الهندية الى الستينية بالعكس

	المفردات									
	الآحاد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
العشرات	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
المئات	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الالوف	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عشرات الالوف	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مئات الالوف	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الوف الالوف	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عشرات الوف الالوف	مرفوع اربع مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مئات الوف الالوف	مرفوع خمس مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع اربع مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الوف الوف الالوف	مرفوع خمس مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع اربع مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عشرات الوف الوف الالوف	مرفوع ست مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع خمس مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع اربع مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع ثلث مرات	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرتين	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	مرفوع مرة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	اجزاء	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ان تحصلنا هو عدد مرتبة الخارج من القسمة من سلسلة الصحيح ان كانت مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا من سلسلة الكسور واما تحويل الارقام الصحاح الستينية الى الهندية فنضرب ما في اعلى المراتب في ستين بالرقوم الهندية ونزيد على الحاصل ما في المرتبة التي تليها وهكذا الى ان ينتهي الى المرتبة الدرج فيحصل المطلوب طريق اخر نأخذ احاد ما في مرتبة الدرج فهو احاد المطلوب ان لم يكن في تلك المرتبة احاد فنضع صفرا مكان الاحاد ثم نقسم الباقي على عشرة في جدول الستينيات فاخرج نأخذ الدرج احادها ونضع مكان العشرات ثم نقسم الباقي على عشرة في جدول الستين فاخرج نأخذ احاد الدرج ونضع مكان المات وقس عليه واما تحويل ارقام الصحاح الهندية الى الستينية فبان نقسمها على ستين فالباقي هو الدرج وما خرج من القسمة نقسمها ثانيا على ستين فالباقي هو المرفوع مرة ونقسم ما خرج من القسمة على ستين فالباقي هو المرفوع الثاني وهلم جرا طريق اخر نضرب ما في اعلى المراتب في عشرة بجدول الستين ونزيد على الحاصل هندسا ما في المرتبة التي تليها وهكذا الى ان ينتهي الى الآحاد فيحصل المطلوب وقد وضعنا جدولا يحصل منه تحويل الارقام الصحاح الهندية الى الستينية بالعكس والجدول هذا وطريق العمل عندهم واما تحويل الكسور المذكورة بعضها الى بعض فاثنا عشر لان الكسور المذكورة في اصول المستعملة اربعة انواع المفرد والستيني والاعشاري والدوانيق مع كسورها وتحويل كل واحد منها الى الثلثة الباقية يكون اثني عشر وقد ذكرنا في الباب الحادي عشر من المقالة الثانية اثنين منها وهما تحويل الكسر المفرد الى الدوانيق والطساسيج وبالعكس فنذكر العشرة الباقية ههنا الاول اذا اردنا تحويل

(حاشية: وضرب المجموع في الستين ويزيد عليه ما في المرتبة التي تليها صح)

(حاشية: ويحصل الرقم الستيني ويزيد على الحاصل ما في المرتبة التي تليها ويضرب المجموع في عشرة ويزيد على الستين صح)

جدول تحويل الكسور الستينية الى الكسور الاعشارية [illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الكسور بالارقام الستينية الى الارقام الهندية اى الى الكسور الاعشارية نضرب الكسور بالارقام الستينية فى عشرة فان كان اول مراتب الحاصل اجزاء اعنى درجا فهى الاعشار وان لم يكن اجزاء فنضع مكان الاعشار صفرا ثم نضرب كسور الحاصل اعنى غير الاجزاء فى عشرة فان كان اول مراتب الحاصل اجزاء نضعها فى المرتبة التى تحتها اعنى ثانى الاعشار وان لم يكن اجزاء فنضع مكان ثانى الاعشار صفرا ثم نضرب هذا الحاصل غير الاجزاء فى عشرة ونضع اجزاء الحاصل مكان ثالث الاعشار ان وقع بالاجزاء وعلى هذا القياس مثاله اردنا ان نحول [illegible] ثالثة الى الكسور الاعشارية ووضعنا شرح العمل فى جدول ليكون ايسر هكذا ولما كان دقائق حاصل الضرب باقى [illegible] اكثر من النصف رفعناها بواحد فصارت الاجزاء ثلثة وهى سادس الاعشار ثم كتبنا الارقام التى فى جدول الاجزاء بالهندية على الولاء فصار كذا ١٤١٥٩٣ وهو المطلوب من مراتبه سادس الاعشار الثانى

اذا اردنا تحويل الكسور الاعشارية الى الستينية فنضربها فى ستين فما يقع من الحاصل الى الصحاح فهو الدقائق وان لم يرتفع شئ منه الى الصحاح فنضع مكان الدقائق صفرا ثم نضرب كسور الحاصل فى ستين فما يقع منه من الحاصل الى الصحاح فهو الثوانى وان لم يرتفع شئ الى الصحاح فنضع مكان الثوانى صفرا وقس عليه البواقى نحو فقد وضعنا دستور العمل لهذا العمل بمثل ما سبق وهو انا ضربنا الكسور فى ستين ووضعنا الحاصل تحته ثم كسور الحاصل فى ستين ووضعنا الحاصل تحته وهكذا الى حيث شئنا و خلطنا بين الصحاح الحاصلة من المضروب والكسور خطا مثلا اردنا ان نحول ٣١٦

[illegible]	[illegible]	[illegible]
ضربنا [illegible] فى عشرة	ا	[illegible]
ثم ضربنا [illegible] فى عشرة	[illegible]	[illegible]
ثم ضربنا [illegible] فى عشرة	ا	[illegible]
ثم ضربنا [illegible] فى عشرة	[illegible]	[illegible]
ثم ضربنا [illegible] فى عشرة	[illegible]	[illegible]
ثم ضربنا [illegible] فى عشرة	[illegible]	[illegible]

الصحاح		
٣٢	٥	ضربنا ٥٦ ثم ٣٠ في ... ستين حصل
٣٣	٥	ضربنا كسور ... في ... ستين حصل
٣٦	٥	ثم ضربنا كسور ... في ستين حصل

ثالث الاعشار الى الرقوم الستينية عملنا هكذا فكتبنا الاعداد التي في جدول الصحاح با

الرقوم الستينية على التوالي وهي لب لج لو ثالثة وهو المطلوب فاذا اردنا تحويل

الكسور الستينية الى الاعشارية نعمل بالعكس والجدول في صفحة الظهر والعمل بهذا الجدول

يحتوي على العمل الثالث اذا اردنا افراد الكسور الستينية اخذنا منها مخرج واحد نضرب

اللذي في ستين ونزيد على الحاصل الثوالث وهكذا الى المرتبة التي نريد فيكون الحاصل الاخير

الثواني نضرب الجميع في ستين ونزيد على الحاصل

كسرا ومخرج تلك المرتبة مخرجا ثم نردهما الى اقل عددين على نسبتهما لانه يكون منه في محل

المراتب ستون وهو مضلعاته على التوالي ما اوردنا في هذا الجدول

مخرج الدقائق	٠	٦																	١٠
مخرج الثواني	٠	٠	٦	٣															١٠٠
مخرج الثوالث	٠	٠	٠	٦	١	٢													١٠٠٠
مخرج الروابع	٠	٠	٠	٠	٦	٩	٢	١											١٠٠٠٠
مخرج الخوامس	٠				٠	٦	٧	٧	٧										١٠٠٠٠٠
مخرج السوادس	٠					٠	٦	٥	٦	٦	٤								١٠٠٠٠٠٠
مخرج السوابع	٠						٠	٦	٣	٩	٩	٧	٢						١٠٠٠٠٠٠٠
مخرج الثوامن	٠							٠	٦	١	٦	٩	٧	٦	١				١٠٠٠٠٠٠٠٠
مخرج التواسع	٠								٠	٦	٩	٦	٧	٧	٠	٠	١		١٠٠٠٠٠٠٠٠٠
مخرج العواشر	٠									٠	٦	٧	١	٦	٦	٤	٠	٦	١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠
	آحاد	عشرات	مئات	الوف	عشرات الوف	مئات الوف	الوف الوف	عشرات الوف الوف	مئات الوف الوف	الوف الوف الوف	عشرات الوف الوف الوف	مئات الوف الوف الوف	الوف الوف الوف الوف	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	

الرابع اذا اردنا بالعكس ايضا ان اردنا تحويل كسر مفرد الى الكسور الستينية فنقول يحل...

من الكسر ومخرجه الى الرقوم الستينية على تقدير انه صحاح كما ذكرنا ثم نقسم رقوم الكسر على

رقوم المخرج بالجدول الستيني فما خرج فهو المطلوب مثاله اردنا ان نحول الكسر ١٢٥/١٢٢٤

الى الكسور الستينية حولنا كل واحد منهما الى الرقوم الستينية حصل رقوم الكسر ب ه و

رقوم المخرج ك د قسمنا الاول على الثاني خرج من القسمة [illegible] خامسة وتركنا ما بعده

الخامس ان اردنا افراد الكسور الاعشارية نضعها موضع الكسر ونضع تحتها الواحد صفرا

بعدد مراتب الكسور واحدا على يمين الاصفار فهو مخرج لذلك الكسر وهو عدد مجرد

السادس ان اردنا بالعكس اي تحويل الكسر المفرد الى الاعشارية فنقسم الكسر على المخرج

فما خرج فهو المطلوب مثاله اردنا ان نحول هذا الكسر ٢٣/٩٦ الى الاعشارية قسمنا الكسر وهو

٢٣ على المخرج وهو ٩٦ كما ذكرنا في الباب الرابع من المقالة الاولى خرج من القسمة ٢٣٩٥٨٣

رابع الاعشار وتركنا ما بعده وعرفنا المراتب كما ذكرنا في اوايل هذا الباب السابع الثامن

ان اردنا تحويل الكسور الستينية الاعشارية الى الدوانق والطساسيج والشعيرات فهي

فما يبلغ الى الصحاح فهو عدد الدوانق

في السنة التي هي مخرج الدوانق ثم نضرب الباقي في اربعة فما يبلغ الى الصحاح فهو عدد

الطساسيج ثم نضرب الباقي في اربعة فما يبلغ فهو عدد الشعيرات مثاله اردنا ان نحول

ك ب ٤٣ ثالثة الى الدوانق والطساسيج والشعيرات وكسورها عملنا هكذا فما وقع في

جدول الصحاح على التوالي هو اعداد الدوانق والطساسيج وكسورها وفي الاول دانقان

وشعير واحد وخمسة دوانق من شعيرة وانما خمس شعيرة تقريبا مثال لتحويل الكسور

الاعشارية الى الدوانق والطساسيج اردنا ان نحول ٩٩٥ ٣٤ رابع الاعشار الى الدوانق

ضربنا [illegible] ثانية في ستة حصل	ـ	[illegible]	
ثم ضربنا [illegible] في اربعة حصل	١	[illegible]	
ثم ضربنا [illegible] في اربعة حصل			

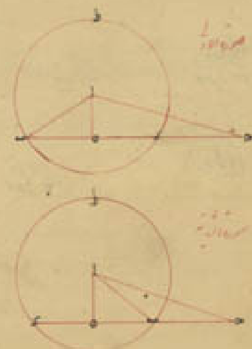
ضربنا ٩٩٥ ٣٤ رابع في ستة حصل	٠ ٩ ٢	٤
ثم ضربنا ٩٢٠ ثالث في اربعة حصل	٣ ٦ ٩	٠
ثم ضربنا ٩٩٦ ثاني في اربعة حصل	٥ ٥ ٣	١
ثم ضربنا ٥٥٣ ثاني في اربعة حصل	٣ ١ ٢	٣
ثم ضربنا ٣١٢ في اربعة حصل	٣ ٤ ٩	١
ثم ضربنا ٣٤٩ في اربعة حصل	٩ ٩ ٣	٠

وكسورهما عملنا هكذا التاسع والثلاثون اذا اردنا تحويل الدوانيق الى الطساسيج والشعيرات
الى الواحد منهما فنضربها كما ذكرنا في الباب الحادي عشر من المقالة الاولى ثم نحول ما للاقل الى
انما اردنا كما سبق في الرابع والسابع المقالة الثانية في المساحة وهي مشتملة على مقدمة وثمانية
ابواب يشتمل بعضها على فصول اما المقدمة ففي تعريف المساحة والاصطلاحات المستعملة فيها
المساحة تحصيل كمية ما في الممسوح من امثال الممسوح به او اجزائه او كليهما والمقياس وهو في الخط
خط مفروض كذراع او قصبة او شبر او اصبع او غير ذلك وفي السطح مربع ذلك الخط
المفروض وفي الجسم مكعبه وبعضهم يسمون السطوح المربعة المقياس والاجسام المكعبة كسا
الكرباس والالواح بحسب طول يكون احدهما ذراعا والاخر ذراعا او اساطين والسقوف في
العادات باللبنة والاجر وهما جسمان يحيط بكل واحد منهما ستة سطوح اثنان منها
متساويان وان تعرضت طبيلا متساويان متشابهان اضلاعهما الطولي
ضلع المربع وتدعا بانه لا تطبع السطوح بعضها مع بعض فيها وكذا الاجرام الفلكية بكرة الارض
النقطة هي ما لا جزء له والخط ما له طول فقط والسطح ما له طول وعرض والجسم ما له طول
والمستقيم من الخطوط اقصر الخطوط الواصلة بين طرفيه
وعرض وعمق بين النقطتين والمستدير منها ما يكون بركار بادوما سواه الخط المنحني وشبه
المستدير ما يكون قوسيا والمستدير بعضه في بادي النظر انه مستدير والمستوي من
السطوح ما يمكن ان يفرض في جميع جهاته خطوط مستقيمة والمستدير منها ما يمكن ان تقاطعه
سطح مستو بحيث تتقاطع الخطوط المستقيمة النافذة فيهما الى الابد ولو
ازيد في الجهتين والخطوط الغير النهاية وكذلك السطوح المستوية ولو اخرجت في جميع الجهات

بن في غير الشيء والمستوية منهما متوازيتان ما لم يختلف الابعاد بينهما والزاوية السطحية هي
ما يحيط بين خطين مستقيمين متلاقيين على نقطة واحدة من غير ان يتحدا فاذا قام احد الخطين
حدثت زاويتان فان كانت متساويتين فالاولى قائمة وان اختلفت فالاصغر من القائمة
حادة والاوسع منفرجة وان فرض ملتقى الخطين مركزا وادير عليه دائرة فالقوس التي بين
الخطين من تلك الدائرة هو مقدار تلك الزاوية وتدعى لما يحدث من خطين غير مستقيمين زاوية
كذا بعد الزاوية الجسمية هي ما يحدث من تلاقي ثلاثة سطوح مستوية او اكثر عند نقطة واحدة و
ما يحدث من سطح مستدير او اكثر الباب الاول في مساحة المثلث وما يتعلق بها وادرجنا
فيه ثلاثة فصول الفصل الاول في تعريف المثلث واقسامه المثلث سطح يحيط به ثلاثة خطوط
مستقيمة يقال لها اضلاع المثلث وعمود المثلث خط مستقيم خارج من احد زواياه قائم على
الضلع المقابل لها واضلاع المثلث او خارجا ويسمى ذلك الضلع بالقاعدة ومركز المثلث نقطة
في سطحه يكون بعدها عن جميع الاضلاع متساويا فلو ادير عليها دائرة تماس جميع اضلاعه
ولهذا يسمى نصف قطر الدائرة الداخلة في مركز المثلث الحقيقة هو مركز دائرة احاطت
ومماس بزواياه لكنا نحتاج في المساحة بمركز الدائرة الداخلة فيه فنسميه بمركز المثلث واذا
واقسام المثلث ومتساوي الاضلاع ومتساوي الساقين وقائم الزاوية ومنفرج الزاوية
وحاد الزوايا هكذا الفصل الثاني في مساحة المثلث مطلقا واستخراج ابعاده بعضها عن
بعض واما كيفية مساحته فهي ان تضرب العمود في نصف القاعدة او بسط العمود في القاعدة
ما بلغ فاجذره ثم الحاصل فيتضاعف الناتج في نصف الاخرى نوع اخر

قائمة قائمة
منفرجة حادة
منفرج الزاوية
حاد الزوايا متقارب الضلعين
قائم الزاوية مختلف الاضلاع
حاد الزوايا متساوي الاضلاع

فتضرب العمود الخارج عن مركز المثلث الى الضلع في نصف جميع الاضلاع ليحصل المساحة
طريق آخر لا يحتاج فيه الى العمود تأخذ فضل نصف مجموع الاضلاع الثلثة على كل ضلع
وتضرب احد الفضول الثلثة في احد الاخرين والحاصل في الاخر والحاصل في نصف مجموع
الاضلاع ويحصل جذر حاصل الاخير هو مساحة المثلث مثاله فرضنا احد اضلاع المثلث
عشرة والاخر سبعة عشر والضلع الباقي احدى وعشرين فيكون نصف مجموع الاضلاع ٢٤
فضله على العشرة ١٤ وعلى سبعة عشر ٧ وعلى احدى وعشرين ٣ فضربنا ١٤ في ٧ حصل ٩٨
ضربناه في ٣ حصل ٢٩٤ ضربناه في ٢٤ نصف مجموع الاضلاع حصل ٧٠٥٦ اخذنا
جذره فكان ٨٤ وهو المطلوب واما استخراج ابعاد بعضها عن بعض فيها استعلام
موقع العمود وهو انما يعمل بان نجعل الضلع الاطول قاعدة للاولوية الا ان نشهد به
من تلك الزاوية التي يوترها الضلع ببعد الضلع الاقصر دائرة فتنصف ما يقع في الدائرة
من القاعدة هو موقع العمود ولو اردنا موقع عمود خارج عن زاوية من زواياها
نديرها عليه ببعد احد الضلعين المحيطين بها دائرة فتنصف ما وقع في الدائرة من الضلع
الموتر لتلك الزاوية داخل المثلث وخارجها عند ما اخرج على استقامته فهو موقع العمود
مثاله اردنا ان نحصل موقع عمود خارج عن زاوية آ من مثلث ا ب ج على ضلع ب ج جعلنا
آ مركزا وادرنا عليه ببعد ا ب دائرة ط ب ح ونصفنا ب ه الذي وقع في الدائرة على نقطة
فهو موقع العمود ووصلنا آ ه فهو العمود ويقع داخل المثلث في الصورة الاولى خارجا
عنه في الثانية واما بالحساب اذا اردنا ان نخرج من احدى زوايا المثلث عمودا على ضلع



تضرب مجموع الضلعين المحيطين بتلك الزاوية في الفاضل بينهما وتقسم الحاصل على
الضلع الباقي وهو الذي يقع عليه العمود فما خرج ان كان مساويا للضلع الباقي يكون احد
ذينك الضلعين عمودا على القاعدة وان كان اقل منه فموقع العمود داخل المثلث وان كان
اكثر منه فموقعه خارجا عنه ويكون بعد موقعه عن ملتقى الضلع الباقي مع القاعدة مع الضلع
الاخر بقدر نصف الفاضل بين القاعدة وخارج القسمة مثاله فرضنا في مثلث ا ب ج ضلع
ا ب عشرة و آ ج سبعة عشر و ب ج احدى وعشرين واردنا معرفة بعد موقع العمود الخارج عن
نقطة آ على ضلع ب ج من احد طرفيه كان مجموع ا ب ا ج ٢٧ ضربناه في تفاضلهما وهو سبعة حصل ١٨٩
قسمناه على ضلع ب ج القاعدة وهي ٢١ خرج من القسمة ٩ ولما كانت اقل من القاعدة
علمنا ان العمود يقع داخل المثلث ويكون ضلع ب ج اطول الاضلاع ولما علمناه نقصنا خارج
القسمة من القاعدة وهي ٢١ بقي ١٢ نصفه ستة وهو بعد موقع العمود عن نقطة ج واعلم ان
حاصل ضرب مجموع كل عددين في تفاضلهما يساوي تفاضل مربعيهما وقس على هذا مثال
فاذا اردنا معرفة موقع عمود خارج عن نقطة ج جمعنا ضلعي ا ج ب ج كان ٣٨ ضربناه في تفاضلهما
وهو اربعة حصل ١٥٢ قسمناه على ضلع ا ب وهو عشرة خرج من القسمة ١٥ ١/٥ ولما كان اكثر من
القاعدة ا ب علمنا ان العمود يقع خارج المثلث نقصنا ١٠ عن ضلع ا ب بقي ٥ ١/٥
نصفناه صار ٢ ٣/٥ وهو بعد موقع العمود عن نقطة آ وهو المطلوب مثال آخر يقع منه خارج القسمة
فرضنا مثلثا يكون احد اضلاعه وهو ا ب عشرة و ب ج ستة و آ ج سبعة عشر واردنا
موقع العمود الخارج عن نقطة آ فجمعنا ضلعي ا ب ا ج كان ٢٧ ضربناه في تفاضلهما حصل ١٨٩





فنقسمه على قاعدة ج وهو نصفه خرج من القسمة ٢١ ولما كان اكثر من ضلع ج علم ان العمود
وقع خارجا عن المثلث ونصف على القاعدة ستة وهو بعد موقع العمود عن نقطة ب
خارجا عنه طريق اخر ناخذ التفاضل بين مربع احد الاضلاع وبين مجموع مربعي الضلعين الاخيرين
ونفرض احد هذين الضلعين قاعدة ونقسم نصف التفاضل عليه فالخارج هو بعد موقع
العمود عن الزاوية التي يوترها الضلع الاول ثم ان كان الفضل لمربع الضلع الاول يكون موقع
العمود خارجا عن المثلث من جانب هذه الزاوية وان لم يكن التفاضل فتلك الزاوية قائمة
وان كان الفضل لمجموع المربعين يكون نصف التفاضل اقل من مربع القاعدة فوقع العمود
داخل المثلث وان كان مساويا له فالزاوية التي يحيط بها الضلع الاول مع القاعدة قائمة
وان كان اكثر فالعمود وقع خارجا عن هذه الزاوية لكن الخارج من القسمة يكون بعد موقع العمود
عن الزاوية التي يوترها الضلع الاول ولهذا يكون ح اكثر من القاعدة مثال من المثلث
المتقدم كان مربع ضلع اح ٢٠٩ نقصنا عنه مجموع مربعي الاخرين وهو ١٦٩ بقي ١٤٠ ولما
كان الفضل لمربع الضلع الاول علم ان العمود وقع خارجا عن جانب زاوية ب نقسمنا نصفه
وهو ٧٠ على ضلع بج وهو نصفه خرج من القسمة ستة وهو بعد موقع العمود عن نقطة ب
مثال اخر نقصنا مربع اب وهو ١٠٠ من مجموع مربعي الاخرين وهو ٢٤١ على القاعدة وهي ستة
خرج من القسمة ٦ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ا الى جانب ب مجاوزا عنه الى الخارج
ذلك لان نصف فضل مجموع المربعين كان اكثر من مربع الاخر القاعدة فاذا نقصنا القاعدة
عنه بقي البعد عن نقطة ب ستة وهو المراد ولو اردنا ان ننقص مربع احد الاخرين من مجموع

مربعي الاخرين ونقسم نصف الباقي على الاطول فالخارج فهو بعد موقع العمود عن الاطول
طرفي الاقصر الاخرين داخل المثلث او نضرب مجموع الاقصرين في تفاضلهما ونقسم الحاصل على
الاطول فالخارج من القسمة ننقصه من الاطول فنصف الباقي هو بعد موقع العمود عن طرف الاقصر
الاضلاع الواقع على الاطول داخل المثلث ومنها معرفة مقدار العمود نضرب بعد موقع العمود
عن احد طرفي القاعدة في نفسه وننقص الحاصل من مربع الضلع المتصل بذلك الطرف فجذر
جذر الباقي هو العمود مثاله لاستخراج العمود والمساحة ولما كان خط ب د بعد موقع
العمود الحاصل عن العمل الاول ستة يكون مربعه ٣٦ نقصناه من مربع اب وهو ١٠٠ بقي ٦٤
جذره ثمانية وهو مقدار العمود ضربناه في ١٠ نصف قاعدة المثلث الاول حصل ٨٤ وهو
المساحة موافقا لما سبق طريق اخر ان كانت احدى زوايا المثلث معلومة فنضرب جيبها
في احد الضلعين المحيطين بتلك الزاوية ونقسم الحاصل على ستين يخرج العمود الواقع على
الضلع الاخر ولو نعمل بجيب تمامه هكذا يحصل بعد موقع العمود عن هذه الزاوية وسوى د معنى
الجيب وجيبه ولد مثاله كانت زاوية ج من المثلث المذكور على ما سبق ٥٣ وجيبها ٤٨
ضربناه في ضلع اب وهو عشرة وقسمنا الحاصل على ستين خرج من القسمة ثمانية وهي
العمود على ضلع ب ج ومنها معرفة زوايا المثلث اذا كانت الاضلاع معلومة فنحصل العمود
كما ذكرنا ثم نضرب العمود في ستين ونقسم الحاصل على كل واحد من الضلعين المتصلين
براس العمود فيخرج جيب الزاوية التي يحيط بها القاعدة وذلك الضلع المقسوم عليه فنقوسه
في الجدول فيحصل مقدار كل واحدة من الزاويتين ان وقع العمود داخل المثلث بنقص مجموعهما عن

مائة وثمانين بقيت الزاوية الباقية وان وقع خارجا عنه اخذ التفاضل بينهما وهو الزاوية

الباقية مثاله ضربنا العمود الحاصل وهو ح في ستين حصل ٣٠٠ قسمناه على كل واحد من

اب آد من المثلثين المسبوقين خرج من الاول ١١٩ ومن الثاني لط له د فوسنا هما وطلبنا

خرج من الاول نه له وهو مقدار زاوية ت من المثلث الاول وقوسنا تمام المثلث الثاني

المتناسبين وخرج من قوس الثاني له ح مه وهو مقدار زاوية ح من المثلثين ومنها ما كان

ضلع وزاويتان معلوما والباقي مجهولا نقص مجموع الزاويتين من مائة وثمانين بقيت الزاوية

الباقية ثم نضرب الضلع المعلوم في جيب كل واحد من الزاويتين اللتين على طرفيه ونقسم

الحاصل على جيب الزاوية التي يوترها الضلع المعلوم فما خرج فهو الضلع الموتر للزاوية التي

ضربنا الضلع الاول المعلوم في جيبه ومنها ما كان ضلعان وزاوية بينهما معلوما والباقي

مجهولا نضرب احد الضلعين في جيب الزاوية نار ده في جيب تمامها ونحفظ

ونقص الحاصل الثاني من الضلع الاخر ان كانت الزاوية حادة ونزيد عليه ان كانت منفرجة

فالمجتمع او الباقي نربعه ونزيد عليه مربع الحاصل الاول ونأخذ جذر المجموع فهو الضلع الباقي وان كانت

الزاوية قائمة فمجموع مربعي الضلعين يكون كمربع الضلع الباقي والمراد بقولنا محفوظا ان

الاجزاء دقايق والدقايق ثوان وقس عليه وقد يطلق ذلك هنا لاحتياج بقسمة الحاصل

على ستين مثاله فرضنا ان من المثلث الاول اب ح وزاوية ت معلوما والباقي

مجهولا ضربنا ضلع اب وهو عشرة نار د في جيب زاوية ت التي كانت محفوظا حصل

وضربناها ايضا في جيب تمام تلك الزاوية الذي هو ل محفوظا حصل ة ولما كانت

الزاوية المعلومة حادة نقصنا مه عن ضلع ت ح وهو ١٢ بقي ٩ مربعه ٢٢٥ ومربع الحاصل الاول

٤٤ مجموع المربعين ٢٦٩ جذره ١٦ وهو الضلع الباقي ومنها ما كان منه ضلعان وزاوية

غير ما كان بينهما معلوما والباقي مجهولا نضرب جيب الزاوية المعلومة في الضلع الذي

مع الضلع المجهول يحيطان بها ونقسم الحاصل على الضلع الذي يوترها فما خرج فهو جيب الزاوية التي

يوترها الضلع الاخر اعني الضلع المضروب في جيبه فنقوسه ونزيده على الزاوية المعلومة وننقص

المجموع عن مائة وثمانين بقي الزاوية التي يحيط بها الضلعان المعلومان نضرب جيبها في

الضلعين ونقسم الحاصل على جيب زاوية يوترها ثالث الاضلاع فما خرج فهو الضلع الباقي

مثاله ضربنا جيب زاوية ت وهو نج في ضلع اح وهو ه حصل ١ قسمناه على ضلع اد وهو

١٣ خرج من القسمة جيب زاوية ح فوسه ل ده د زدناه على زاوية ت التي كان نقصنا

من المثلث الاول بلغ قا سا نقصناه عن قف بقي مح وهو زاوية ا جيبه نط ضربنا

في ضلع اح وهو ه حصل نه ل قسمناه على جيب زاوية ت خرج من القسمة ١٣ وهو ضلع

ت ح المطلوب ومنها ما كان الزوايا معلومة والاضلاع غير معلومة فلا نخلص فيه سوى

احد الاضلاع مقدارا ولكن واحدا ثم نقسم على جيب زاوية يوترها الضلع المفروض

ونضرب جيب كل واحد من الزاويتين الباقيتين نخرج من القسمة مقدار الضلع الذي يوتر

المفروض المعلوم جيبها ومنها العمود الخارج عن مركز المثلث اما بعمل اليدين ننصف

زاويتين منه بخطين فملتقاهما هو مركزه ونخرج منه عمودا على احد الاضلاع فهو المراد

اما بالحساب فنضرب احد الضلعين في الاخر ونقسم الحاصل على مجموع الاضلاع الثلثة

فاخرج نضربه في جيب الزاوية التي يحيط بها الضلعان ونقسم الحاصل على ستين فالخارج فهو
العمود الخارج من مركز المثلث على كل واحد من اضلاعه مثاله في المثلث المسوق ضربنا القطر
في ٣ حصل ٣١ قسمناه على مجموع الاضلاع وهو ٩٣ خرج من القسمة [illegible] ضربناه في جيب
زاوية [illegible] التي كان [illegible] حصل [illegible] قسمناه على ستين خرج من القسمة ثلثة ونصف
٢ وهو العمود الخارج من مركز المثلث على الاضلاع ضربناه في نصف مجموع الاضلاع الذي هو
٤٦ حصل [illegible] وهو المساحة كما سبق بيانه واستخراج هذا العمود بهذا الطريق مما استنبطنا
الفصل الثاني في مساحة المثلث المتساوي الاضلاع وتحصيلها واستخراج ابعاده بعضها من بعض
اما المساحة للمتساوي الاضلاع من المثلث فلها طرق جماعة الاول ان نأخذ مال مال نصف
احد اضلاعه ونضربه في الثلثة دائما ونأخذ جذر الحاصل فهو المساحة الثاني نأخذ جذر
ثلث مال مال العمود يحصل المساحة الثالث نضرب مربع احد اضلاعه في [illegible]
خامسه يحصل المساحة الرابع نضرب نصف ثمن جميع الاضلاع في مكعب ضلع واحد او
نقسم ضلعا واحدا على جذر [illegible] وثلث ونضرب الخارج في مكعب ضلع واحد ونأخذ جذر
الحاصل فهو المساحة واما استخراج الابعاد بعضها من بعض فانا اذا اخذنا جذر ثلثة
ارباع مربع ضلع واحد فهو العمود وثلث العمود هو العمود الخارج من مركز المثلث ايضا
نصف قطر دائرة [illegible] بها تماس جميع انصاف اضلاعه واذا زدنا على مربع العمود الخارج
من الزاوية على القاعدة ثلث المربع ونأخذ جذر المبلغ يحصل مقدار ضلع منه واذا
ضربنا ضلعه في [illegible] خامسه يحصل العمود واذا اخذنا ثلث مربع ضلع واحد فنأخذ

جذره يحصل نصف قطر دائرة احاطت به وتماس زواياه واذا اخذنا نصف سدس مربع
ضلع واحد ونحصل جذره فهو العمود الخارج من مركزه الى منتصف ضلعه ويكون في هذا المثلث
مركز الدائرة الداخلة المماسة لاضلاعه والخارجة المماسة لزواياه واحدا بخلاف مختلف
الاضلاع الباب الثاني في مساحة ذوات الاربعة الاضلاع وما يتعلق بها ويشتمل على ستة
فصول الفصل الاول في التعريفات ذوات الاربعة اضلاع سطح يحيط به اربعة خطوط مستقيمة
وهو ينقسم الى متساوي الاضلاع ومختلفها ومتساوي الزوايا ومختلفها فتصير اربعة ٣
انواع الاول متساوي الاضلاع والزوايا ويسمى مربعا الثاني متساوي الزوايا مختلف
الاضلاع ويسمى مستطيلا وهما مشتركان في تساوي القطرين اعني الخطين الواصلين بين
كل زاويتين متقابلتين الثالث متساوي الاضلاع مختلف الزوايا ويسمى معينا وهو
مع الاول مشترك في تقاطع القطرين على قوائم والثلثة في توازي الاضلاع الرابع مختلف
الاضلاع والزوايا وهو اما ان يكون كل ضلعين متقابلين منه متوازيين متساويين لكن
غير متساويين للآخرين ويسمى شبيه المعين وهو مشارك للثلثة الاول في توازي الاضلاع
واما ان يكون ضلعان منه متوازيين والآخران غير متوازيين ويسمى منحرفا [illegible]
[illegible] وهو ثلثة انواع الاول ذو قائمة واحدة وهو ما كان احد الضلعين الغير المتوازيين
عمودا على المتوازيين الثاني ذو قائمتين متساويين وهو ما يتساوى فيه الضلعان الغير
المتوازيين الثالث مختلف [illegible] وهو ما كان فيه الضلعان الغير المتوازيين غير متساويين
ولا يكون احدهما عمودا على المتوازيين وقد يكون هذا الاشكال في الجملة اما ان يكون

المربع
المستطيل
المعين
الشبيه بالمعين
ذو القائمة الواحدة
ذو الساقين المتساويين
ذو الساقين المتساويين

القطر المذكور نحيهما ليحصل القطر وان كان احد قطري المعين معلوما فننقص مربع نصفه عن
مربع احد اضلاعه يبقى مربع نصف قطره الآخر وان كان القطر الواصل بين الزاويتين المتساويتين
لذوات الجنبين معلوما فننقص مربع نصفه من كل واحد من مربعي الضلعين المختلفين ليبقى
كل واحد من مربعي نصفي قطره الآخر مثاله في ذي الجنبين المذكورين كان نصف قطره الاقصر
ثمانية فيكون ٦٤ فنقصناه من مربع ضلعه الاقصر وهو ١٠٠ بقي ٣٦ جذره ٦
وهو اصغر نصفي قطره الاطول ونقصناه ايضا من مربع ضلعه الاطول وهو ٢٨٩ بقي
٢٢٥ جذره ١٥ وهو اطول نصفيه وان كان قطره الواصل بين الزاويتين المختلفتين معلوما
وهو يصير بذلك القطر مثلثين فيحصل نصف قطره الآخر كما حصلنا عمود المثلث الفصل
الرابع في مساحة الشبيه بالمعين وذوات الزنقة واستخراج الابعاد بعضها عن بعض اما
المساحة فيحصل بضرب العمود الخارج من احدى زواياه على احد المتوازيين في نصف
مجموع المتوازيين الذين يقع عمود عليهما وكذلك شبه المعين لحصول اما معرفة العمود فاما يحصل
البعض بما مر في المثلث واما بالحساب ففي ذي الزنقتين المتساويتين [illegible]
جذر التفاوت بين مربع نصف تفاضل المتوازيين ومربع احد الآخرين وفي ذي زنقة
واحدة هو اقصر الضلعين اللذين ليسا بمتوازيين وهو مساو لجذر التفاضل بين مربع
الضلع الاعظم من الضلعين المذكورين ومربع تفاضل المتوازيين وفي ذي الزنقتين
المختلفتين اذا كانت الزاويتان اللتان يحيط بهما اطول المتوازيين مع اقصر الآخرين حادتين
فنجعله واحدة ليحصل العمود كما حصل في المثلث اي [illegible] اقصر المتوازيين من اطول

ويبقى

ثم يقسم [illegible] كمثلث ويجعل الباقي قاعدة المثلث ويحصل العمود بوجه من الوجوه المذكورة
في المثلث وهذا الطريق شامل لجميع انواع ذوات الزنقة وفيما لا يكون في جنبه واحدة و
الشبيه بالمعين ان كانت احدى زواياه معلومة نضرب جيب تلك الزاوية في احد
الضلعين المحيطين بها [illegible] فما حصل فهو العمود كما ذكرنا في المثلث ولو نضرب جيب
الزاوية المعلومة في الشبيه بالمعين في احد الضلعين المحيطين بها [illegible] يحصل العمود
الواقع على الضلع الآخر وان لم يكن معلومة فلا مخلص سوى عمل الجبر الفصل الخامس
في مساحة ذي الاضلاع [illegible] يقسم بين زاويتين متقابلتين منه خطا مستقيما
ليصير مثلثين ونمسحهما ونجمع الحاصلين فهو المراد وكذلك في جميع ذوات الاربعة الاضلاع
وما يحصل [illegible] ان نصل بين زاويتين [illegible] خطا مستقيما ونمسح المثلث
الاصغر الحادث وننقصه عن مساحة المثلث الاعظم فما بقي فهو المطلوب [illegible] بضرب نصف
الخارج في الخط الواصل بين زاويتيه الباقيتين وما قيل في مساحة الشكل المسمى [illegible]
وهو [illegible] فليس بصحيح فلا نورده واما استخراج ابعاده فان كان بعض زواياه معلوما
فيحصل بعض الابعاد على قياس المثلث بعد تقسيمه بمثلثين والا فيحصل الاعمال
على ما سبق الباب الثالث في مساحة ذي الاضلاع الكثيرة وما يتعلق به وهو مشتمل
على خمسة فصول الفصل الاول في التعريف ذو الاضلاع الكثيرة سطح يحيط به خطوط
مستقيمة اكثر من اربعة كالمخمس والمسدس والمسبع والمثمن وما بعدها وهو اما متساوي
الاضلاع والزوايا واما مختلفها واما احدهما متساو والآخر مختلف وقد يمكن ان [illegible]

ذا الاول على انه يماس جميع اضلاعه وكذا في معين من الثاني **الفصل الثاني** في مساحتها
عموما واستخراج الابعاد بعضها عن بعض اما المساحة فانها تتم بجميع هو ان نقطعها بمثلثات
ونضمها بجمع المجلد **فرع اخر** ان امكن ان نرسم في داخله دائرة يجب يماس جميع اضلاعه كما
في المتساوي الاضلاع يماس منتصف جميع اضلاعه فنضرب نصف قطر تلك الدائرة في نصف
جميع الاضلاع يحصل المساحة واما استخراج نصف قطر هذه الدائرة اما بالعمل اليد ان
زاويتين من خطين متلاقيين فموضع التقاطع مركز تلك الدائرة فنخرج منه عمودا على احد
اضلاعه فهو هو واما بالحساب فنضرب جيب نصف احدى هذه الزوايا في جيب تمام نصف
زاوية اخرى التي تكون مجاورة للاولى ونقسم الحاصل على جيب نصف الزاوية الثانية
فالخارج من القسمة نوقعه على جيب تمام نصف الزاوية الاولى في مقدار الضلع الذي
وقع بين الزاويتين فالخارج هو مقدار نصف قطر تلك الدائرة بالاجزاء التي بها يكون
الضلع معلوما **الفصل الثالث** فيما يختص بمتساوي الاضلاع والزوايا منها سوى
استخراج ابعاده بعضها عن بعض اما المساحة فنضرب مربع ضلع واحد من المخمس في
ا مج يج مج ز خامسه والمسدس في ب له نج د كز خامسه والمسبع في ج لح ب ه يح م خا
والمثمن في د مط مب ك يه خامسه والمتسع في و ي ند لد يح خامسه والمعشر في ز ما لط ط و ه م
خامسه وذي اثني عشر ضلعا في يا يا مز ح نه خامسه وذي خمسة عشر ضلعا في
يز لح لب ل كج خامسه وذي ستة عشر ضلعا في ك و لج ما يط خامسه يحصل مساحة
ذلك المضلع وهذه الاعداد هي امثال مربع ضلع واحد وامثاله لمساحة تلك المضلع وقد وضعناها

ويقسم المجموع على جيب نصف الزاوية الاولى

٣٩

جدول نسبة مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة الى مربع ضلع واحد من تلك المضلع [illegible]

	مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة: صحيح	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	امثال مربع ضلع واحد	اسماء دقائقها بالكتابة: دقائقها	ثوانيها	ثوالثها	روابعها	خوامسها	اضعافها: صحيح	دقائق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس
المثلث	٠	كه	نح	ن	مد	لز	صفر	خمس وعشرين	ثمان وخمسين	خمسين	اربع واربعين	سبع وثلثين	٠	نا	نز	ما	كط	يد
المخمس	ا	مج	يج	مج	ز	ح	واحد	ثلث واربعين	ثلث عشرة	ثلث واربعين	سبع	ثمان	ج	كو	كز	كو	يد	يو
المسدس	ب	له	نج	د	كز	مب	اثنان	خمس وثلثين	ثلث وخمسين	اربع	سبع وعشرين	اثنان واربعين	ه	يا	مو	ح	نه	كد
المسبع	ج	لح	ب	ه	يح	م	ثلثة	ثمان وثلثين	اثنان	خمس	ثمان عشر	اربعين	ز	يو	د	ي	لز	ك
المثمن	د	مط	مب	ك	يه	لب	اربعة	تسع واربعين	اثنان واربعين	عشرين	خمس عشرة	اثنان وثلثين	ط	لط	كد	م	لا	د
المتسع	و	ي	ند	لد	يح	يو	ستة	عشر	اربع وخمسين	اربع وثلثين	ثمان عشرة	ست عشرة	يب	كا	مط	ح	لو	لب
المعشر	ز	ما	لط	ط	و	له	سبعة	احد واربعين	تسع وثلثين	تسع	ست	خمس وثلثين	يه	كج	يح	يح	يج	ي
ذو اثني عشر ضلعا	يا	يا	مز	ح	نه	كد	احد عشر	احد عشر	سبع واربعين	ثمان	خمس وخمسين	اربع وعشرين	كب	كج	لد	يز	ن	مح
ذو خمسة عشر ضلعا	يز	لح	لب	ل	كج	يط	سبعة عشر	ثمان وثلثين	اثنان وثلثين	ثلثين	ثلث وعشرين	تسع عشر	له	يز	ه	٠	مو	لح
ذو ستة عشر ضلعا	ك	و	لج	ما	يط	يو	عشرين	ست	ثلث وثلثين	احد واربعين	تسع عشر	ست عشر	م	يج	ز	كب	لح	لب

	ساد‌سها	خامسها	رابعها	ثالثها	ثانيها	الاعشار	صحاح
المثلث	٢	١	٠	٣	٣	٣	٠
المخمس	٦	٦	٣	٠	٢	٦	١
المسدس	٤	٦	٠	٨	٩	٥	٢
المسبع	٣	١	٩	٣	٣	٤	٣
المثمن	٦	٢	٣	٨	٢	٨	٣
المتسع	٥	٢	٨	١	٨	١	٤
المعشر	٩	٠	٩	٣	٩	٤	٦
ذو احد عشر ضلعا	٢	٥	١	٤	٩	١	١١
ذو اثني عشر ضلعا	٣	٤	٣	٢	٣	٤	١٦
ذو عشرين ضلعا	٨	٥	٣	٩	٠	١	٢٥

جدول مساحات الاشكال بالمنطقة

مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة — بالكتابة — ضعفها

بالكتابة
اذا كان ضلع واحد من ذوات الاضلاع الكثيرة الفا فيكون مربع ضلع واحد الف الف ويكون مساحته
المثلث اربعمائة [illegible] الفا واثنا عشر [illegible] ومساحته
المخمس مثل مربع ضلع واحد وسبعمائة وعشرين الفا واربعمائة وسبعين بها ومساحته
المسدس مثلا مربع ضلع واحد [illegible] الفا وستة وستين بها ومساحته
المسبع ثلثة امثال مربع ضلع واحد [illegible] الفا وتسعمائة واربعة عشر بها ومساحته
المثمن اربعة امثال مربع ضلع واحد [illegible] وعشرين الفا واربعمائة وسبعة وعشرين بها ومساحته
المتسع ستة امثال مربع ضلع واحد [illegible] الفا وثمانمائة وعشرين بها ومساحته
المعشر سبعة امثال مربع ضلع واحد [illegible] الفا وتسعمائة وتسعة بها ومساحته
ذو احد عشر ضلعا احد عشر مثلا لمربع ضلع واحد [illegible] الفا وثمانمائة وثمانين بها ومساحته
ذو اثني عشر ضلعا ستة عشر مثلا لمربع ضلع واحد [illegible] الفا وثلثمائة [illegible] بها ومساحته
ذو عشرين ضلعا خمسة وعشرين مثلا لمربع ضلع واحد [illegible] الف [illegible] تلك الاجزاء

ضعفها	ساد‌سها	خامسها	رابعها	ثالثها	ثانيها	الاعشار	صحاح
المثلث	٥	٢	٠	٤	٤	٨	٠
المخمس	٥	٥	٩	٠	٣	٣	٣
المسدس	٣	٥	١	٤	٩	١	٥
المسبع	٨	٢	٨	٦	٤	٣	٦
المثمن	٣	٥	٨	٦	٥	٤	٩
المتسع	٠	٥	٤	٣	٤	٣	١٢
المعشر	٨	١	٨	٩	٨	٣	١٣
ذو احد عشر ضلعا	٣	٠	٣	٢	٩	٣	٢٢
ذو اثني عشر ضلعا	٤	٢	٦	٣	٨	٣	٣٥
ذو عشرين ضلعا	٤	١	٦	٨	١	٣	٤٠

بالارقام والكتابة مع ضعفها في جدول فلو وضع عند نقل النسخ منه غلط اليسير فالحجة
لادراك ما بينهما ببعض ولنبحث الان هذه المقادير الى الرقوم الهندية لكن ليس بطلب الدقة
بل الغفلة الكسور كلها من مخرج واحد وهو الف الف ليكون عمل على قياس حساب الجمل اذ
يحصل للمجموع اعشارا ثم اعشار اعشار التي بعينها هي ثواني الاعشار ثم اعشار اعشار
المعادة بثالث الاعشار وهكذا الى سادس الاعشار وضعناها ايضا في جدول بالارقام
والكتابة والجدول الاول في صفحة التالية مثاله اردنا ان نمسح مسدسا متساوي
الاضلاع كل ضلع منه عشرين ذراعا ونصف ذراع وضعناه هكذا ولو ربعنا صار
دقيقه فربعناه في — خامسه حصل المساحة هكذا ولو فرض كل ضلع
منه الفا وماتين وثلثين ذراعا لكان الحاصل بين تلك الارقام بعينها لكن الرقم الرابع
وهو يكون ذراعا وما في يمينه ومرفوعاته والباقي كسور ونقس عليه مثال المساحة
بالارقام الهندية اخذنا نصف ذراع الذي هو ذراعان ضلع واحد من مخرج العشرة
خمسة وضعناها على يمين العشرين هكذا وربعناه صار هذا ضربناه في العدد وانظر
كل ضلع منه مائتين وخمس اذرع فيكون الحاصل هذه الارقام بعينها لكن الاربعة
يكون احادها اعني يكون منها الصحاح   والارقام الباقية كسورا واعلم
مثنا بين الاضلاع والزوايا سوى المربع اذا كان ضلعه منطقا فهو غير منطق مساحة
واما استخراج الابعاد فيها استخراج نصف قطر الدائرة المذكورة اعني التي يمس
المضلع وانصاف اضلاعه اما بعمل الجبر بالمقابلة فيما كان عدد اضلاعه زوجا بين

٦	يعني	صحاح
١	يعني	اعشار
٩	دقائق	كسور
٤	ثوانى	
٢	ثوالث	
١	روابع	
٥	خوامس	
٢	سوادس	

٧

صحاح	كسور
٢٠	٥
صحاح	كسور
٤٢٠	٢٥
صحاح	كسور
٣	٥٩٦٥٢٨
٠	
صحا	
١٠٩١٨	

٤٢٥٢٥
٤٢٩٦٥٢٨
١٢٩٩٥٣٩٠
٥١٤٨١٥٣
٥١٤٨١٥٣
١٠٣٩٢٣٠٤

الضلعين المتقابلين بخط مستقيم فنصف ذلك الخط يكون نصف قطر الدائرة المحيطة
وفيما كان عدد اضلاعه فردا فالفصل بين منتصف احد اضلاعه والزاوية المقابلة له ثم بين
منتصف ضلع اخر والزاوية المقابلة لهذا الضلع فنقطة تقاطع الخطين الى منتصف الضلع يكون
نصف قطر الدائرة المذكورة والتقاطع هو مركزها واما بالحساب فهو ان نقسم ماية و
ثمانين دائما على عدد الاضلاع فالخارج ناخذ جيبه وجيب تمامه ونضرب نصف
ضلع واحد في جيب تمامه تارة وفي ستين اخرى ونقسم كل واحد على جيبه
فالاول مقدار نصف قطر الدائرة الداخلة والثاني نصف قطر الدائرة الخارجة اعني
التي تماس زوايا الشكل ويبقى لها القطر الاطول والاقصر نوع اخر نقسم مساحة المضلع على
نصف مجموع اضلاعه فالخارج هو نصف قطر الاصغر ومنها استخراج الضلع فان كان
نصف قطر الاطول او الاقصر معلوما وكان الضلع مجهولا نضرب ما كان معلوما في الجيب
المذكور ونقسم الحاصل على جيب تمام ان كان المعلوم نصف قطر الاقصر وعلى ستين ان
كان نصف قطر الاطول فالخارج نضعفه يحصل الضلع نوع اخر ولو كانت المساحة
معلومة نقسمها على ارباع ذلك الضلع وناخذ جذر الخارج فهو المطلوب الفصل الرابع
فيما يختص بالمسدس المتساوي الاضلاع والزوايا من خواص سلف اما المساحة فنضرب مال
مال احد اضلاعه في سبعة وعشرين ونأخذ جذر الحاصل فهو المساحة نوع اخر نضرب مال
مال نصف قطر الدائرة الداخلة في ثلاثة عشر وناخذ جذر الحاصل فهو المطلوب طريق اخر نضرب
مكعب ضلع واحد في مجموع الاضلاع ونزيد عليه ثمن الحاصل يحصل ربع المساحة لان

السدس

المسدس ستة امثال مثلث متساوي الاضلاع يكون ضلعه كضلعه واما استخراج
ابعاده فناخذ جذر ثلثة امثال مربع ضلعه يكون قطره الاقصر وهو ضعف عمود مثلث
متساوي الاضلاع هو سدسه وقطره الاطول ضعف ضلعه الفصل الخامس فيما يختص
بالمثمن المتساوي الاضلاع والزوايا من خواصه واستخراج ابعاده اما المساحة فنضرب
مربع ضلعه في مربع قطره الاقصر فيكون مساحته طريق اخر نضعف مربع احد اضلاعه و
نزيد عليه حاصل ضرب جذره في ضعف احد اضلاعه فهو المطلوب واما استخراج ابعاده
فنضعف مربع احد اضلاعه ونزيد جذره على احد اضلاعه يحصل قطره الاقصر واذا
كان قطره الاقصر معلوما والضلع مجهولا نضعف مربع قطره الاقصر وناخذ جذر
الحاصل وينقص منه قطره الاقصر فما بقي فهو ضلع منه الباب الرابع في مساحة الدائرة
وانواعها اعني القطاع والقطعة والحلقة وغير ذلك وما يتعلق بها وهو مشتمل
على ستة فصول الفصل الاول في التعريفات الدائرة سطح مستو يحيط به خط مستدير
في داخله نقطة يكون جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه متساوية وتسمى
الخط محيطها وتلك النقطة مركزها والخطوط الخارجة انصاف اقطارها
كل خط مستقيم يقطع الدائرة بقسمين فما وقع منه فيها وتر وما يقع بين
المحيط والوتر قطاع الدائرة سطح يحيط به قوس من محيط الدائرة وخطان مستقيمان
هما نصفا قطر تلك الدائرة يلتقيان عند مركزها قطعة الدائرة سطح يحيط به قوس
اقل من النصف او اكثر وخط مستقيم واصل بين طرفي القوس اعني وتر تلك القوس

لذا على القطعة ونصف وتر القوس جيب لنصف تلك القوس والعمود الخارج من
منتصف القوس على منتصف الوتر سهم لتلك القوس عند بعض ولنصف تلك القوس
عند الاكثرين الاهليلجي هو المحاط بقوسين متساويتين من دائرتين متساويتين
كل منهما اصغر من نصف المحيط وان كانتا اكبر فتسمى الشلجمي صورتهما هكذا الحلقة
الحلقي سطح يحيط به محيطا دائرتين مركزهما واحد واذا قطعت بمحيطين ما بين
بالمركز فتسمى كل واحد من قطعتيها بقطعة الحلقة الهلالي سطح مستو يحيط به قوسان
ليسا اكثر من النصف من دائرتين متساويتين او مختلفتين حدبتهما الى جهة واحدة
وان كان كل واحد من القوسين اكثر من النصف يسمى نعليا صورتهما هكذا الفصل الثاني
في مساحة الدائرة واستخراج المحيط عن القطر وبالعكس ولنقدم مقدمة وهي ان الفصل ثم
نشرع في المساحة اعلم ان المحيط ثلثة امثال القطر وكسر هو اقل من سبع القطر لكن
القوم اخذوه سبعا لسهولة الحساب فقال ارشميدس انه اي ذلك الكسر اقل من
السبع واكثر من عشرة اجزاء من احد وسبعين وعلى ما حصلناه وذكرناه في
رسالتنا المسماة بالمحيطية وهو ج ح كط مد بعد طرح الرابع وما بعدها اذا
كان القطر واحدا وهذا ادق من حساب ارشميدس بكثير على ما بيناه في الرسالة
المذكورة وما قرب منه الى الصواب لكن الحقيقة لا يعرفها الا الله فاذا كان قطر
دائرة معلوما ومحيطها مجهولا نضرب القطر في ذلك العدد ليحصل المحيط وان كان
بالعكس نقسم المحيط على ذلك العدد ليخرج القطر وان كانا مجهولين نضع على المحيط

اهليلجي
حلقة
شلجمي
هلالي
نعلي

محيط الدائرة
قطر
محيط الدائرة

كيف اتفق ونقدر عليهما دائرتين متساويتين بحيث يتقاطعان ونفصل بين نقطتي
التقاطعين خطا مستقيما ونخرجه الى ان يتصل الى المحيط في الجهتين فهو القطر هكذا
وان كانت المساحة معلومة نضربها في يد ونقسم الحاصل على يا ونأخذ جذر الخارج فهو
القطر او نضربها في السبعة ونقسم الحاصل على اثنين وعشرين ونأخذ جذر الخارج فهو نصف
القطر وهما بحساب الهند واما بحساب المنجمين فنقسم المساحة على ج ح كط مد ثالثة ونأخذ
جذر الخارج فهو نصف القطر ولو نقسم المساحة على ع مد كو ثالثة ونأخذ جذر الخارج
فهو القطر ولنا طريق اخر لتحصيل مقدار المحيط وهو ان نطبق عليها خيطا ثم نمسح الخيط او نمسح
اعداد اسوى الذراع على قطعة من المحيط نحرك الذراع بحيث يماس جزءا جزءا منه على محيطها الى ان
تم الجميع واما المساحة فنضرب نصف القطر في نصف المحيط يحصل المساحة نوع اخر
نضرب مربع نصف القطر في نسبة المحيط الى القطر اعني في ثلثة وسبع بحساب الهند
بان نضربه في ٢٢ ونقسم الحاصل على السبعة وبحساب النجوم في ج ح كط مد ثالثة فما
خرج فهو المساحة طريق اخر نضرب مربع القطر في احد عشر ونقسم الحاصل على اربعة عشر
فما خرج فهو المساحة بحساب الهند وبحساب النجوم نضربه في ع مد كو ثالثة وهو نسبة المساحة
الى مربع القطر يحصل المطلوب وهذا العدد ربع عدد الاول لان نسبة مساحة الدائرة الى
مربع نصف القطر كنسبة العدد الاول وهو ج ح كط مد الى الواحد ونسبة مربع نصف
القطر الى مربع القطر هي نسبة الربع وقد وضعنا جداول فيه جميع بين العددين في
النسبتين في جدول لسهولة العمل وحولناها الى الرقوم الهندية وجعلنا اكثرها كثيرة الامثلة

تضاعيف نسبة المحيط الى القطر بالرقوم الجمل

التضاعيف	المحيط	التضاعيف	المحيط
ا	[illegible]	لا	[illegible]
ب	[illegible]	لب	[illegible]
ج	[illegible]	لج	[illegible]
د	[illegible]	لد	[illegible]
ه	[illegible]	له	[illegible]
و	[illegible]	لو	[illegible]
ز	[illegible]	لز	[illegible]
ح	[illegible]	لح	[illegible]
ط	[illegible]	لط	[illegible]
ى	[illegible]	م	[illegible]
يا	[illegible]	ما	[illegible]
يب	[illegible]	مب	[illegible]
يج	[illegible]	مج	[illegible]
يد	[illegible]	مد	[illegible]
يه	[illegible]	مه	[illegible]
يو	[illegible]	مو	[illegible]
يز	[illegible]	مز	[illegible]
يح	[illegible]	مح	[illegible]
يط	[illegible]	مط	[illegible]
ك	[illegible]	ن	[illegible]
كا	[illegible]	نا	[illegible]
كب	[illegible]	نب	[illegible]
كج	[illegible]	نج	[illegible]
كد	[illegible]	ند	[illegible]
كه	[illegible]	نه	[illegible]
كو	[illegible]	نو	[illegible]
كز	[illegible]	نز	[illegible]
كح	[illegible]	نح	[illegible]
كط	[illegible]	نط	[illegible]
ل	[illegible]	س	[illegible]

تضاعيف نسبة مساحة الدائرة الى مربع قطرها بالرقوم الجمل

التضاعيف	المحيط	التضاعيف	المحيط
ا	[illegible]	لا	[illegible]
ب	[illegible]	لب	[illegible]
ج	[illegible]	لج	[illegible]
د	[illegible]	لد	[illegible]
ه	[illegible]	له	[illegible]
و	[illegible]	لو	[illegible]
ز	[illegible]	لز	[illegible]
ح	[illegible]	لح	[illegible]
ط	[illegible]	لط	[illegible]
ى	[illegible]	م	[illegible]
يا	[illegible]	ما	[illegible]
يب	[illegible]	مب	[illegible]
يج	[illegible]	مج	[illegible]
يد	[illegible]	مد	[illegible]
يه	[illegible]	مه	[illegible]
يو	[illegible]	مو	[illegible]
يز	[illegible]	مز	[illegible]
يح	[illegible]	مح	[illegible]
يط	[illegible]	مط	[illegible]
ك	[illegible]	ن	[illegible]
كا	[illegible]	نا	[illegible]
كب	[illegible]	نب	[illegible]
كج	[illegible]	نج	[illegible]
كد	[illegible]	ند	[illegible]
كه	[illegible]	نه	[illegible]
كو	[illegible]	نو	[illegible]
كز	[illegible]	نز	[illegible]
كح	[illegible]	نح	[illegible]
كط	[illegible]	نط	[illegible]
ل	[illegible]	س	[illegible]

تضاعيف نسبة المحيط الى القطر بالرقوم الهندية

التضاعيف	المحيط						
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١	٣	٩	٥	١	٤	١	٣
٢	٦	٨	١	٣	٨	٢	٦
٣	٩	٧	٧	٤	٢	٤	٩
٤	٢	٧	٣	٦	٦	٥	١٢
٥	٥	٦	٩	٧	٠	٧	١٥
٦	٨	٥	٥	٩	٤	٨	١٨
٧	١	٥	١	١	٩	٩	٢١
٨	٤	٤	٧	٢	٣	١	٢٥
٩	٧	٣	٣	٤	٧	٢	٢٨
١٠	٠	٣	٩	٥	١	٤	٣١

تضاعيف نسبة مساحة الدائرة الى مربع قطرها بالرقوم الهندية

التضاعيف	المحيط								
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١	٥	٢	٨	٩	٣	٥	٨	٧	٠
٢	٠	٥	٦	٩	٧	٠	٧	٥	١
٣	٥	٧	٤	٩	١	٦	٥	٣	٢
٤	٠	٠	٣	٩	٥	١	٤	١	٣
٥	٥	٢	١	٩	٩	٦	٢	٩	٣
٦	٠	٥	٩	٨	٣	٢	١	٧	٤
٧	٥	٧	٧	٨	٧	٧	٩	٤	٥
٨	٠	٠	٦	٨	١	٣	٨	٢	٦
٩	٥	٢	٤	٨	٥	٨	٦	٠	٧
١٠	٠	٥	٢	٨	٩	٣	٥	٨	٧

٤٦

			٢	١	٩	٩	١	١	٥	١	اخذنا باداء ٢٢ كان
		٢	١	٩	٩	١	١	٥	١		ثم اخذنا باداء ٢٢ الرتبة الثانية كان
		٢	٣	١	٩	٠	٣	٦	٦	١	جمعناهما حصل نصف المحيط
١	٦	٦	٢	٦	٥	٠	٤	٦	٩	٧	ضربناه في ٧٧ حصل المساحة
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
الصحاح					الكسور						

طريق آخر كان مربع القطر ٢٣٧١٦ اخذنا باداء كل واحد من مرتباته من جدول النسبة
المساحة الى مربع القطر ووضعناه صفحة هكذا

٤٧

١	٥	٧	٠	٧	٩	٦	٥	٠					٢
	٢	٣	٥	٦	١	٩	٤	٧	٥				
		٥	٣	٩	٧	٧	٨	٧	٧	٥			
				٧	٨	٥	٣	٩	٨	٣	٥		
				٣	٧	١	٢	٣	٨	٩	٥	٠	
١	٨	٦	٢	٦	٥	٠	٣	٨	٩	٧	٠	٠	الحاصل
الصحاح					الكسور								

مثال مساحة دائرة يكون نصف قطرها سبعة وسبعين ذراعا فيها ذهب عليه
الفوز ضربناه في $\frac{٣}{١}$ بان ضربناه في الكسر الجنس وهو ٢٢ حصل ١٦٩٤ فقسمناه على
المخرج وهو سبعة خرج من القسمة ٢٤٢ وهو نصف المحيط تقريبا او بان نضربه في ثلثة
حصل ٢٣١ وزدناه في السبع حصل ١١ جمعناهما بلغ ٢٤٢ وهو نصف المحيط وان
كان المحيط معلوما واردنا نصف مربع القطر نضرب نصف المحيط ولكن ٢٤٢ في
$\frac{٧}{٢٢}$ بان نضربه في الكسر وهو سبعة فقسمنا الحاصل على ٢٢ المخرج خرج من القسمة
٧٧ وهو نصف القطر ضربنا نصف القطر في نصف المحيط حصل ١٨٦٣٤ وهو المساحة
طريقة اخرى مربع القطر وهو ١٥٤ حصل ٢٣٧١٦ نضربه في ١١ حصل ٢٦٠٨٧٦
قسمناه على ١٤ خرج من القسمة ١٨٦٣٤ مطابقا للاول ثم عملنا بالرقوم الجمل
هكذا ضربنا نصف القطر وهو عز ذراعا في كب حصل [illegible] قسمناه على ز اذ
كانت نسبة القطر الى المحيط حسب ما تقدم نسبة السبعة الى الاثنين وعشرين فخرج من
القسمة رمب ذراعا وهو نصف المحيط ضربناه في نصف القطر حصل [illegible] ذراعا
وهو مربع ذرعا المساحة مطابقا للاول دائما على ما استخرجناه ضربنا عز
نصف القطر في نسبة المحيط الى القطر بان دخلناه

[illegible]	ح	كط	ع	ه	ا	فكان	في جدول واخذنا باداء عز
ع	كه	مه	لو			ثم اخذنا باداء ز ووضعناه منحطا برتبة
ع	ط	نه	ا	ر	ا	جمعناهما صار نصف المحيط
و	ع	ل	كو	ه	٥	ضربناه في عز ثانيا حصل المساحة

[illegible]

٢٢
٢٢
١٥٤
١٥٤
١٦٩٤/٢٤٢
٢
١

٢٤٢
٧
١٦٩٤ : ٢٢ = ٧٧
٢٤٢
١٦٩٤
١٦٩٤
١٨٦٣٤

المحيط
١٥٤
مربعه
٢٣٧١٦
١١
٢٣٧١٦
٢٣٧١٦
٢٦٠٨٧٦

٢٦٠٨٧٦ : ١٤ = ١٨٦٣٤

نو	ب	ل	كو	ه	٥	و
		لو	م	مه	ر	
		٢	م	٦		ل
	ه	و	كه	٦		
	ثا	لو	س			و
نو	ثا	لو	س			

القطر ووضعناه مندرجا هكذا وقد بسطنا الكلام في كيفية العمل في هذه الجداول في رسالتنا
٢ الموسومة بالمحيطية **الفصل الثالث** في مساحة قطاع الدائرة وقطعتها واستخراج الابعاد
بعضها من بعض **اذا كان** فنضرب درجات نصف القطر في درجات نصف القوس **طريق اخر**
يحصل مساحة دائرة القطاع ونضرب مقدار قوس القطاع بالاجزاء التي بها يكون المحيط
ثلثمائة وستين ونأخذ الاجزاء المحيطية في سدس مساحة تلك الدائرة **طريق اخر**
نضرب مربع درجات نصف القطر في مقدار نصف قوسه بالاجزاء التي بها نصف القطر
ستون والمحيط ثلثمائة وسبعة وسبعون تقريبا واذا اسقطنا مثلث القطاع الذي
هو اصغر من نصف الدائرة عنه بقيت القطعة الصغرى واذا زدناه على القطاع الاعظم من
النصف حصلت القطعة الكبرى واما استخراج الابعاد بعضها من بعض فان كان
نصف القطر والوتر معلومين بمقياس واحد واردنا معرفة قوسه نقسم نصف الوتر
على نصف قطره مخطا ونقوس الحاصل في الجيب فما خرج فهو نصف قوسه بالاجزاء
التي بها المحيط ثلثمائة وستون فاذا زدنا عليه ثلث سبعه بحساب الستين ثلثه او نضرب
في نسبة المحيط الى القطر التي وضعناها في الجدول فما حصل فهو مقدار نصف قوسه
بالاجزاء التي بها نصف القطر ستون ثم اذا ضربناه في درجات نصف القطر حصل
درجات نصف المحيط او نضربه في درجات نصف القطر في نسبة المحيط الى القطر وهو
بحسابنا [illegible] وبحساب الستين ثلثة وسبع ونضرب الحاصل في مقدار نصف
قوسه بالاجزاء التي بها المحيط ثلثمائة وستون ونقسم الحاصل على مائة وثمانين يخرج درجات

نصف

نصف القوس وان كان نصف القطر والسهم معلومين والباقي مجهولا نقص السهم من
نصف القطر فالباقي هو العمود الخارج من زاوية القطاع على منتصف الوتر ونزيده على نصف
القطر ونضرب المجموع في السهم ونأخذ جذر الحاصل فهو نصف الوتر الباقي كما سبق **مثال** ٣
جامع المجموع قطاع كان نصف قطره اثنى عشر وسهمه اثنين نقصنا الاثنين من ١٢
بقي عشرة زدناها على ١٢ بلغ ٢٢ ضربناه في ٢ حصل ٤٤ اخذنا جذره فكان [illegible]
قسمناه على نصف القطر مخطا فخرج [illegible] وهو جيب نصف قوسه قوسناه فصار
وهو نصف قوسه بالاجزاء التي بها المحيط ثلثمائة وستون اخذنا ثلث سبعه بحساب الستين
بان قسمناه على [illegible] فكان [illegible] زدناه عليه بلغ [illegible] ثانية وهو نصف قوسه بالاجزاء
التي بها نصف القطر ستون وبحسابنا ضربنا ثلثه [illegible] وهو [illegible] في [illegible] حصل
[illegible] ثالثة هذا نصف القوس بالاجزاء التي بها القطر ستون ضربناه في نصف القطر
وهو ١٢ حصل بحساب الستين [illegible] ثانية وهو درجات نصف قوسه وبحسابنا
[illegible] ثالثة طريق اخر ضربنا نصف القطر وهو ١٢ في ثلثة وسبع بحساب الستين
حصل [illegible] يكون بمقوم الجمل [illegible] ضربناه في نصف القوس بالاجزاء المحيطية وهو
[illegible] حصل [illegible] ثانية قسمناه على مائة وثمانين خرج [illegible] وهو درجات
نصف القوس بحساب الستين موافقا لما سبق وبحسابنا ضربنا ١٢ في [illegible]
حصل [illegible] ثالثة ضربناه في [illegible] حصل [illegible] قسمناه على مائة وثمانين
خرج من القسمة [illegible] ثالثة كما سبق وان كان الوتر والسهم معلومين والباقي

مجهولا نقسم مربع نصف الوتر على السهم فما خرج نزيد عليه السهم ونأخذ نصف المجموع فهو نصف
القطر وان كان ذرعان الوتر معلوما وكذا القوس بالاجزاء المحيطية معلوما نقسم نصف الوتر
على جيب نصف القوس محطوطا فما خرج فهو ذرعان نصف القطر وان كان ذرعان القوس
والوتر معلومين فقط ونريد معرفة نصف القطر نحصل اولا بعمل البادهان نطلب من ستمائة
جدول الجيب جيبا يكون نسبته الى قوسه كنسبة مقدار الوتر المعلوم الى القوس المعلوم فتلك
٢ القوس يكون نصف قوس القطاع بالاجزاء التي بها المحيط ثلثمائة وستون وان كان ذرعان
القوس ونصف القطر معلومين واردنا معرفة الوتر لمساحة القطاع نضرب نصف القطر في
ضرب نصف القوس في مائة وثمانين فما خرج فهو نصف القوس بما به المحيط ثلثمائة وستون
نضرب جيبه في ذرعان نصف القطر محطوطا فما حصل فهو ذرعان نصف الوتر واعلم
ان القطاع الذي يكون قوسه ربع دائرة او ثلثها او نصفها او دائرة بحيث يماس طرفي
طرفا قوسه ومركزه محيط الدائرة فالقطاع نصف ثلث الدائرة والدائرة التي وصف
في القطاع التي يكون نسبتها الى ثالث القطاع كنسبة الواحد الى [illegible] ونصف
قطرها [illegible] بالاجزاء التي بها نصف قطر القطاع ستون الفصل الرابع في مساحة
ساير السطوح التي يحيط بها الخطوط المستديرة مما ذكرناها واما مساحة الاهليلجي فهي
مجموع مساحة القطعتين الحاصلتين من خط قطره الاطول ومساحة الهلالي فهي
الفضل بين قطعتين اذا توهم خط وصل بين طرفيها واما السطح الذي يحيط به قوسان من
دايرتين مختلفتين محدبهما اما في جهتين مختلفتين كالسطح المعين او المكعب من

منحنى البرين في الخسوفات والكسوفات الجزئية واما في جهة واحدة كالنونات الباقي
منهما واذا كان نصف قطريهما وقطره الاصغر معلوما فقط فطريق مساحته ذكرناه في
زيجنا المسمى بالزيج الخاقاني في تراياد معرفته فليرجع اليه هنالك واما مساحة الحلقة
السطحية فهي فضل مساحة الدائرة العظمى على الدائرة الصغرى منها وهو حاصل ضرب البعد بين
الدائرتين في نصف مجموع محيطي الدائرتين ومساحة قطعة الحلقة فهي حاصل ضرب نصف
مجموع القوسين المحيطين بها في البعد بين القوسين الفصل الخامس في جدول الجيب
وكيفية العمل به ان نأخذ بازاء درجات القوس من الجدول جيبها وان كانت معها دقائق
نضربها في تفاضل السطرين ونضع الحاصل تحت جيب الدرجات محطوطا بمرتبة وان كانت
معها ثوان نضربها في التفاضل المذكور ايضا ونضع الحاصل تحت حاصل الدقائق
محطوطا بمرتبة اخرى ثم نجمع الجميع فيحصل جيب تلك القوس وقد وضعنا حاصل ما بين
السطرين لكل جيب بازائه في جدول اخر مثاله اردنا جيب [illegible] وان كان معنا جيب
ونريد قوسه نطلب في الجدول اكثر جيب يكون نقصانه عن الجيب المفروض اقل
ونحفظ قوسه اعني العدد الموضوع بازائه على حاشية الجدول وهي الدرجات وما
ما بقي من الجيب نقسمه على تفاضل ما بين السطرين فما خرج فهو دقائق القوس وثوانيها
مثاله كان معنا جيب هو [illegible] واردنا قوسه فطلبنا في الجدول اكثر
جيب يكون نقصانه عنه فوجدنا بازائه [illegible] من الدرجات [illegible] فالجيب نقصناه عن
الجيب المفروض [illegible] بقي [illegible] قسمناه على تفاضل ما بين السطرين وهو كان

اخذنا بازاء قوس [illegible] فكان	[illegible]
وكان التفاضل بازائه [illegible]	[illegible]
ضربناه في [illegible] التفاضل حصل	[illegible]
جمعناهما صار الجيب المطلوب	[illegible]

القوس	الجيب	القوس	الجيب	القوس	الجيب
ا	[illegible]	لا	[illegible]	سا	[illegible]
ب	[illegible]	لب	[illegible]	سب	[illegible]
ج	[illegible]	لج	[illegible]	سج	[illegible]
د	[illegible]	لد	[illegible]	سد	[illegible]
ه	[illegible]	له	[illegible]	سه	[illegible]
و	[illegible]	لو	[illegible]	سو	[illegible]
ز	[illegible]	لز	[illegible]	سز	[illegible]
ح	[illegible]	لح	[illegible]	سح	[illegible]
ط	[illegible]	لط	[illegible]	سط	[illegible]
ي	[illegible]	م	[illegible]	ع	[illegible]
يا	[illegible]	ما	[illegible]	عا	[illegible]
يب	[illegible]	مب	[illegible]	عب	[illegible]
يج	[illegible]	مج	[illegible]	عج	[illegible]
يد	[illegible]	مد	[illegible]	عد	[illegible]
يه	[illegible]	مه	[illegible]	عه	[illegible]
يو	[illegible]	مو	[illegible]	عو	[illegible]
يز	[illegible]	مز	[illegible]	عز	[illegible]
يح	[illegible]	مح	[illegible]	عح	[illegible]
يط	[illegible]	مط	[illegible]	عط	[illegible]
ك	[illegible]	ن	[illegible]	ف	[illegible]
كا	[illegible]	نا	[illegible]	فا	[illegible]
كب	[illegible]	نب	[illegible]	فب	[illegible]
كج	[illegible]	نج	[illegible]	فج	[illegible]
كد	[illegible]	ند	[illegible]	فد	[illegible]
كه	[illegible]	نه	[illegible]	فه	[illegible]
كو	[illegible]	نو	[illegible]	فو	[illegible]
كز	[illegible]	نز	[illegible]	فز	[illegible]
كح	[illegible]	نح	[illegible]	فح	[illegible]
كط	[illegible]	نط	[illegible]	فط	[illegible]
ل	[illegible]	س	[illegible]	ص	[illegible]

مجر

المدرج

المطبل

ذو الشرفات

ذات الاضلاع المستديرة

قطع المثلث على سرخ مستقيم

قطع المثلث على القطعة

الشبيه بالمستدير

حدث خرج من القسمة من الدقائق والثواني كان جيبه مع الدرجات مضافة اليها
وهو القوس المطلوب من اراد التدقيق فعليه بالرجوع بجدول الزيج الايلخاني ونحن اوردنا
ما الحقنا ولما كان هذا المقدار كافيا في هذا الكتاب اوردنا الجدول في الصفحة المقابلة الباب
الخامس في مساحة سائر السطوح المستوية التي لم نذكرها اما مساحة السطح الذي يحيط به
خط شبيه بالمستدير فان يحصل فيه ذوات اضلاع كثيرة اما بحيث لا يبعد بينه بالتفاوت بين
السطح الحاصل بالخط المستدير والسطح المضلع واما بحيث يكون القطعات الباقية التي يحيط
لكل واحد منها ضلع واحد من الاضلاع المذكورة وقطعة من الخط الشبيه بالمستدير
قريبة بالقطعات الدائرة الحقيقية لا بعد بينهما فمجموع مساحة الكثير الاضلاع
يكون مساحته تقريبا هكذا واما مساحة سائر السطوح المستوية كالمطبل والمدرج
وذوات الشرفات وذوات الاضلاع المستديرة فيسهل على من اطلع على ما ذكرنا
بان يقطعها الى الاشكال المذكورة ويزيد فيه شيئا الا ان يجبرها الى الاشكال المذكورة
ويعد المساحة ينقص مساحة ما زاد فيه من هذه الاشكال المذكورة الباب السادس
في مساحة السطوح المستديرة كسطوح الاسطوانات والمخروطات والاكر وما يتعلق
بها وهو يشتمل على ستة فصول الفصل الاول في التعريفات الاسطوانة المستديرة
مجسم يحيط به دائرتان متساويتان متوازيتان هما قاعدتاها وسطح مستدير
بين قاعدتيها بحيث اذا ادير مستقيم واصل بين محيطي القاعدتين عليهما موازيا
واصل بين مركزي القاعدتين مما يلي السطح والخط الواصل بين المركزين هو سهم الاسطوانة

بعد عمودها البتة فان كان عمودا على القاعدتين فالاسطوانة قائمة والا فمائلة تعريف آخر
للاسطوانة القائمة اذا ادير ذو اربعة اضلاع قائم الزوايا على احد اضلاعه فالشكل الحادث
هو الاسطوانة المستديرة القائمة المخروط المستدير جسم يحيط به دائرة هي قاعدته
وسطح مستدير يرتفع عن محيطها على التضايق الى نقطة هي راسه بحيث اذا ادير المستقيم
الواصل بين راسه ومحيط قاعدته على ما سبق السطح والخط الواصل بين مركز قاعدته وراسه
مركز قاعدته هو سهم المخروط فان كان عمودا على قاعدته فالمخروط قائم والا فمائل واذا توهم
قطعه بسطح يكون سهمه في ذلك السطح قائما على قاعدته سواء كان المخروط قائما او مائلا
فالمثلث الحادث يسمى مثلث المخروط وكل مخروط اذا فصل بسطح مواز لقاعدته كان
الفصل دائرة والسهم يمر بمركزها ويفصل من المخروط اصغر منه مشابه له ويسمى مخروطا
ناقصا واذا ادير مثلث قائم الزاوية على احد ضلعي القائمة فالشكل الحادث هو المخروط المستدير
القائم واذا ادير ذو نقصه واحد على ضلعه القائم على المتوازيين فالشكل الحادث هو المخروط
الناقص القائم وذلك الخط يسمى محوره والمركب من مخروطين قاعدتهما
دائرة واحدة يسمى بالمعين المجسم واذا افرز عن مخروط قائم معين مجسم يكون راسه مركز
قاعدة المخروط فما بقي الجسم الباقي بعد فصل المخروط وهو مخروط ناقص افرز منه مخروط
راسه مركز قاعدة المخروط الاول وقاعدته السطح الاعلى للمخروط الاول واذا افرز عن معين
مجسم معين مجسم اخر يكون راس احدهما راس الاخر فما يسمى الجسم المعين الباقي بعد فصل
وهو مركب من مخروطين قائمين احدهما تام والاخر ناقص قاعدتهما واحدة افرز منه مخروط

وراسه راس المخروط التام وقاعدته السطح الاعلى من المخروط الناقص واعلم ان الاسطوانة والمخروط
يكونان مضلعين فقاعدتهما ذوات اضلاع والسطح المحيط بالاسطوانة مستطيلات وبالمخروط
مثلثات المنشور اسطوانة قاعدتها مثلثان متساويان اضلاع احدهما موازية لاضلاع
الاخر الكرة جسم يحيط به سطح مستدير في داخله نقطة يكون كل الخطوط الخارجة منها
اليه متساوية وتلك النقطة مركزها والخطوط انصاف اقطارها وذلك السطح محيطها
لعظيمة دائرة تقع فيها ما يمر بمركزها ولا بد ان تنصفها واذا قطعت الكرة بسطح مستو الى قسمين
لكل واحد منهما قطعة الكرة والدائرة التي حدثت بينهما هي قاعدة القطعة وراس القطعة نقطة
سطحها المستدير متساوية جميع الخطوط الخارجة منها الى محيط القاعدة ويقال لها قطب القطعة
والخط الواصل بين مركز القاعدة وراس القطعة يقال له ارتفاع القاعدة والقطعة وسهمها
قطاع الكرة هو مجموع قطعة الكرة ومخروط مستدير قائم قاعدته قاعدة القطعة وراسه مركز
الكرة مضلع الكرة هو ما احاط به نصفا عظيمتين من سطح كرة يكون نصف قطرها مما
لنصف قطر الدائرتين وهو شبه اضلاع البطيخ الفلكة اسطوانة مجوفة متساوية الحجم
يكون سمكها اكثر من نصف قطر قاعدتها ويكون قطر قاعدتها نحو بعدها اقل من نصف قطر
او مساويا له سواء كان تجويفها اقل من سمكها او اكثر وما كان نصف قطر قاعدته القريب اكثر من نصف
قطر قاعدته بحيث يكون تجويفه اقل من سمكه شبيه بالدف وما كان سمكه اكثر من قطر
القاعدة فهو الانبوبة وبعبارة اخرى اذا ادير سطح مستطيل حول خط خارج عنه موازٍ
موازٍ لضلعه الاقصر ويبعد عنه لا يكون اكثر من ضلعه الاطول او كان ذلك الخط موازيا لضلعه

لا يكون مجموعهما

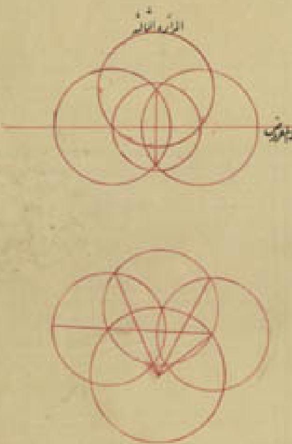
الاطول لا يكون ضلعه الاقصر اقل من نصف عمده او اكثر من ضلعه الاطول فالشكل الحادث هو ما
يشتبه بالفلكة فان كان ذلك الخط موازيا لضلعه الاطول ويكون ضلعه الاقصر اقل من نصف عمده
ومجموعهما اكثر من ضلعه الاطول فالشكل الحادث ما يشتبه بالدف وان كان مجموعهما اقل
منه سواء كان نصف العمود اقل من ضلعه الاقصر او اكثر منه فهو الاسطوانة وكل سطح ادير على خط ما غير
غير مواز لضلعه الاطول ان كان مستطيلا مطلقا او موازيا لضلعه الاقصر او لاحد اضلاع المربع يكون
بعده عنه اكثر من اعظم اضلاعه فالشكل الحادث شبيه بالحلقة وينسب الى سطح حادث فيها
عن تصور قطعها بسطح يكون محورها فيه كالحلقة المربعة ما كان السطح الحادث فيها مربعا و
المستديرة ما كان دائرة وعلى هذا القياس والحلقة المربعة اما ان يكون احد اضلاع مربعه موازيا
لمحوره او لا والثاني بالمربعة المعينة وبعض يسم الدف يكون مجوفه مساويا للمخروط وقد عرفنا
فلنا ان يكون قاعدتاها متساويتين متوازيتين وما فيها هو اشبه بالدف هذا

الفصل الثاني في مساحة سطح الاسطوانة اما القائمة فيضرب محيط القاعدة في الخط
الواصل بين محيطي القاعدتين الموازي لسهم الاسطوانة وهكذا يكون مساحة سطح الحلقة
والخارجة للفلكية والدفية والاسطوانية والحلقة المربعة والمستطيلة التي كان ضلعان منها
موازيا لمحورها نوع آخر مخصوص بالمستدير يضرب قطر القاعدة في ذلك الخط ثم يضرب الحاصل
في نسبة المحيط الى القطر واما المائلة فتضرب الخط المذكور في محيط قطع يكون سهمه قائما عليه

الفصل الثالث في مساحة سطح المخروط اما المستدير القائم فيضرب نصف محيط القاعدة
في الخط الواصل بين راسه ومحيط قاعدته ليحصل المساحة او يضرب نصف قطر القاعدة

في ذلك الخط ثم في النسبة بين القطر والمحيط وفي المخروط الناقص المستدير القائم يضرب نصف
مجموع محيطي القاعدتين في اقصر الخط الواصل بين المحيطين اعني الذي كان مع السهم في سطح واحد
ليحصل المساحة او يضرب مجموع نصفي القطرين في ذلك الخط ثم الحاصل في النسبة المذكورة
وان لم يكن الخط المذكور معلوما وكان ارتفاعه معلوما ناخذ نصف الفاضل بين قطري
القاعدتين ونربعه ونزيده على مربع ارتفاعه وناخذ جذر الحاصل فهو مقدار الخط المذكور
واما المستدير المائل فلم يذكر المتقدمون مساحة سطحه لانهم لم يجدوا الى تحصيلها
سبيلا ونحن نحتال في معرفتها بتقريب لا يبعد عن الصواب وذلك ان نفصل اعظم الخطوط
الخارجة من راس المخروط الى محيط قاعدته واصغرها وكذا محيط قاعدته بنصف راس واحد ثم نجزي
محيط قاعدته اجزاء يكون التفاوت بين كل جزء منها وبين ذلك الجزء شبيها جزءا
بالنسبة الى المقياس ونستخرج مقادير الخطوط الخارجة من راس المخروط الى محيط قاعدته
يكون البعد بين كل اثنين منها من محيط القاعدة بقدر جزء واحد من تلك الاجزاء ثم نجمع
جميع مقادير تلك الخطوط ونضربه في مقدار نصف جزء واحد من تلك الاجزاء ليحصل المساحة
وطريق استخراج مقادير تلك الخطوط ان نعرف بعد كل خط منها عن طرفي اعظم الخطوط واصغرها
محيط القاعدة كم كان مما به محيط القاعدة ثلثمائة وستون ونعرف كل واحد من جيبه
وسهمه ثم نقسم نصف المحيط على نسبة المحيط الى القطر فما خرج فهو نصف قاعدته مزيدا في كل
واحد من الجيب والسهم المذكورين بخطا ونربع حاصل ضرب الجيب بالخط الاول وحاصل ضرب
السهم بالخط الثاني ثم نضرب مجموع الضلعين الاطول والاقصر في نقصانها ونقسم الحاصل على

قطرها سطحها فما خرج فاحفظ الفاضل بينه وبين قطر القاعدة وخذ نصفه فهو بعد موقع العمود القائم
عن رأس المخروط على سطح القاعدة عن طرف قطرها الأصغر الأضلاع ونسميه المحفوظ الثالث فتنقص مربعه
من مربع أصغر الأضلاع يبقى مربع العمود ثم تجمع محفوظي الثاني والثالث وتنسبه المحفوظ الرابع
من مجموع مربعي العمود والمحفوظ الأول وتأخذ جذر المجموع فهو الخط المذكور وأما مساحة سطح
المضلع فهي مجموع مساحة المثلثات التي تحيط به **الفصل الرابع** في مساحة سطح الكرة
واستخراج قطرها أما المساحة فتضرب القطر في محيط أعظم دائرة تقع فيها يحصل المساحة
نوع آخر تضرب مربع القطر في نسبة المحيط إلى القطر يحصل المساحة وهو أربعة أمثال
أعظم دائرة تقع فيها وهو مساو لسطح أسطوانة مستديرة قائمة مستوية القاعدتين يكون كل واحد
من محيطيهما وقطر قاعدتها مساويا بالقطرها وبعد ما بين سطحي أسطوانة القاعدتين
يكون سمكها مساويا لقطرها وأما استخراج قطرها فبأن تجعل نقطة من سطحها
ونضع عليها إحدى رجلي الفرجار ونرسم بالرجل الأخرى محيط دائرة على سطح الكرة
هذا القوس على خط مستقيم ونجمع بين رجلي الفرجار ونقسمه بالمقدار الأول ثم نقسم
ثلث الدائرة ستة أقسام متساوية بالفرجار ويحصل مقدار هذا القوس بالثلاث الأجزاء
ويحصل مقدار هذا القوس تنقص من مربع المقدار الأول فما بقي جذر الباقي فهو
فلعله يكون سطح الدائرة المرسومة قاعدة وتقسم عليه مربع المقدار الأول فالخارج هو قطر
الكرة **نوع آخر** ترسم على الكرة دائرة كيف اتفق وتحفظ فتح الفرجار ونسميه الفتح الأول ثم
ثلث الدائرة أيضا ستة أقسام وتأخذ منها ثلثة أقسام وإنما تقسمها إلى ستة أقسام فما



منها شبيهين بالفرجار آخر ونسميه الفتح الثاني ثم نرسم على سطح مستو خطا مستقيما ونضع
عليه بالفتح الثاني نقطتين ونرسم على كل واحدة منهما بالفتح الأول دائرة بالفتح الأول
فالدائرتان متقاطعتان البتة ثم نرسم على أحد تقاطعهما بين الدائرتين دائرة بالفتح الأول
ليتقاطع مع كل واحدة من الأوليين على نقطتين نصل بينهما خطا وكذا بين الأخريين
فتقاطع هذان الخطان البتة فمن هذا التقاطع إلى كل واحد من النقطتين الموضوعتين
تمام نصف قطر الكرة هكذا **الفصل الخامس** في مساحة السطح المستدير لقطعة الكرة واستخراج
أبعادها بعضها من بعض أما المساحة فتضرب الخط الواصل بين رأس القطعة ومحيط قاعدتها
في نسبة المحيط إلى القطر ثم في الحاصل يحصل مساحة القطعة وهي مساوية للدائرة يكون
قطرها بقدر الخط المذكور **نوع آخر** تضرب ارتفاع القطعة في محيط أعظم دائرة تقع في تلك الكرة
يحصل المساحة وأما استخراج أبعادها فإذا كان نصف قطر قاعدتها وارتفاعها معلومين
تجمع مربعيهما وتأخذ جذر المجموع فهو الخط الواصل بين رأس القطعة ومحيط قاعدتها
ولو نقسم مربع نصف قطر قاعدتها على ارتفاعها فالخارج مزيد على ارتفاعها لكان المجموع
قطر الكرة تضرب في نسبة المحيط إلى القطر يحصل محيط أعظم دائرة تقع فيها **الباب السابع**
في مساحة الأجسام ويشتمل على ثمانية فصول **الفصل الأول** في مساحة الأسطوانة تضرب
مساحة إحدى قاعدتيها في العمود الواقع على سطحيها أما داخل الأسطوانة أو خارجها
وهي في الأسطوانة القائمة سمكها وأما استخراج عمودها في المائلة فبأن تضرب جيب زاوية
ميلها في الخط الواصل بين محيطي القاعدتين الموازي والمساوي لسهمهما منقطا

الفصل السادس في مساحة سطح المستدير لقطع الكرة تضرب قطر الكرة في أعظم الميل بين الدائرتين المحيطتين

عموده الفصل الثاني في مساحة المخروط واستخراج عموده اما المساحة فنضرب ثلث
مساحة قاعدته في العمود الخارج من راس المخروط على سطح قاعدته خلا ان كان او حاده
نوع اخر مخصوص بالقائم المستدير نضرب ثلث العمود الخارج من مركز قاعدته على
من اضلاعها اي على خط واصل بين راسه ومحيط قاعدته في سطح المستدير ليحصل المساحة
واما استخراج العمود الخارج من راس المخروط على سطح قاعدته فاذا كان قطر قاعدته
الخط الواصل بين راس المخروط ومحيط قاعدته معلومين في القائم المستدير و
الاطول والاقصر في المائل المستدير وهما مع قطر القاعدة يكون اضلاع مثلثه
فليستخرج العمود من اضلاعه كما سبق في مساحة المثلث وان كان المخروط مضلعا
ويكون اضلاع قاعدته بحيث يمكن ان يحيط بها دائرة تماس جميع زواياه فينقص
نصف قطر تلك الدائرة من مربع الخط الواصل بين راس المخروط واحدى زوايا القا
او يمكن ان يحيط بها دائرة تماس اضلاعها فينقص مربع نصف قطرها عن مربع الخط
الواصل بين راس المخروط واحدى نقطة التماس فالباقي هو مربع العمود وان كان
مضلعا مائلا او يكون اضلاع قاعدته مختلفا وبان ويكون السطح الذي هو المثلث
بسهم القائم على قاعدته مارا اما باحدى زوايا قاعدته ومنتصف احد اضلاعه فيما
كان عدد اضلاعه فردا واما بالزاويتين المتقابلتين فيما كان عدد اضلاعه زوجا او منتصف
الضلعين المتقابلين فيما كان عدد اضلاعه زوجا الى تقاطع الضلعين المتقابلين على غير
المنتصف فيحدث منه من ذلك السطح مثلث يكون قاعدته فيما كان اضلاع قاعدته

نقدر مجموع نصفي قطري الدائرتين الداخلة والخارجة واحد سائر بقدر الخط الواصل
بين راسه والزاوية والاخر بقدر الخط الواصل بين راسه ومنتصف الضلع فنستخرج
منها العمود كما سبق في مساحة المثلث واما فيما كان اضلاع قاعدته زوجا فان
كان السطح مارا بالزاويتين منها فيكون قاعدة مثلث المخروط قطر الدائرة المحاسة
لزواياها القاعدة واحد سائرية الاطول الواصل بين راسه ومحيط قاعدته والاخر الاقصر
الواصل بهما وان كان مارا بمنتصفي الضلعين فيكون القاعدة قطر الدائرة الداخلة
والضلعان الاخران هما الاطول الخطوط الواصلة بين راسه ومنتصف اضلاع القاعدة
والاقصر منها فنستخرج منها العمود وان كان قاطعا للضلعين على غير نقطتي المنتصف
مربع بعد التقاطع عن منتصف الضلع على مربع نصف قطر الدائرة الداخلة وناخذ
المجموع ونستخرجه فهو قاعدة مثلث المخروط والخطان الواصلان بين راس المخروط
طرفي القاعدة هما ساقاه فنستخرج منهما العمود نوع اخر الا اذا كان سهمه معلوما
وكذا زاويته ميله عن القيام فنضرب سهمه في جيب تمام زاوية الميل فالحاصل
العمود وكذا يحصل من كل خط وصل بين راس المخروط ومحيط قاعدته اذا كان مقدار
ميله في ذلك الخط معلوما وهذا شامل لجميع المخروطات واما استخراج العمود الخارج
عن مركز القاعدة على خط وصل بين راس المخروط ومحيط قاعدته فنضرب مجموع سهم
المخروط ونصف قطر قاعدته في تفاضلهما ونقسم الحاصل على الخط المذكور فالحاصل
نقصه من ذلك الخط ثم ننقص مربع نصف الباقي من مربع نصف قطر القاعدة فما بقي

تأخذ جذره فهو المطلوب الفصل الثالث في مساحة المخروط الناقص اما المستدير فنضرب نصف
قطر قاعدته في العمود الواقع بين السطحين ونقسم الحاصل على التفاوت بين قطري القاعدة
والسطح الاعلى الموازي لها فما خرج فهو عمود المخروط التام ينقص منه العمود الاول فالباقي
فهو عمود المخروط الصغير ثم نمسح المخروطين وينقص الاقل من الاكثر ليبقى مساحة المخروط
الناقص واما المضلع فان كان اضلاع قاعدته بحيث يمكن ان يحيط بها دائرة تماس جميع
زواياها او يحيط بدائرة تماس جميع اضلاعها اضلاعه فنعمل باحد قطري الداخلة او الخارجة
لكل واحد منهما ما عملنا في المستدير بقطري القاعدتين وان لم يكن عمود معلوم
كان المخروط تاما واعظم الخطوط الواصلة بين محيطي القاعدتين الخط الواصل بين الزاويتين
منها معلوما فنأخذ فضل قطر الدائرة الخارجة للقاعدة على الخارجة للسطح الاعلى
وننقص مربع نصف التفاضل من مربع الخط المذكور المعلوم فالباقي هو مربع العمود وان
كان اصغر الخطوط الواصل بين المحيطين معلوما اعني الواصل بين الضلعين منهما
القائم عليهما فنعمل بقطر الدائرة الداخلة منهما ما عملنا هناك بالخارجة نوع اخر وان
كانت زاوية ميل سهم المخروط عن القيام معلومة فنضرب مقدار السهم في جيب تمام
الزاوية فما حصل مقدار العمود وهذا شامل للمخروط المائل ايضا الفصل الرابع
في مساحة فضل المخروط على مساحة فضل المعين المجسم اما مساحة فضل المخروط فنضرب
ثلث العمود الخارج من مركز قاعدته على ضلع من اضلاعه في السطح المستدير للمخروط التام
ليحصل المساحة واما مساحة فضل المعين المجسم فنضرب ثلث العمود الخارج من راس

التام الواقع على ضلع من اضلاع المخروط الناقص خارجا كان او داخلا في السطح المستدير
الواقع بين القاعدة المشتركة وبين السطح الاعلى للمخروط الناقص ليحصل المساحة
الفصل الخامس في مساحة الكرة نضرب نصف قطرها في ثلث مساحة سطحها المحيط
ليحصل المساحة نوع اخر نضرب ثلثي قطرها في مساحة اعظم دائرة تقع فيها نوع اخر
نكعب القطر ونأخذ منه احد عشر جزءا من احد وعشرين جزءا بحساب الهند واما بحساب المنجمين
مكعب القطر في [illegible] واصبعه وهو سدس نسبة المحيط الى القطر ليحصل المساحة
نوع اخر نضرب سدس مكعب القطر في نسبة المحيط الى القطر نوع اخر نضرب ثلثي مكعب القطر
في نسبة مساحة الدائرة المربع القطر التي هي اعظم كما سبق في الباب الرابع
ان الكرة تساوي اسطوانة قاعدتها تساوي اعظم دائرة تقع في الكرة وارتفاعها
ثلثي قطر الكرة ولانه يساوي لاربع مخروطات قاعدة كل واحد منها مساوية لاعظم
تقع في تلك الكرة وارتفاعها مساو لنصف قطر تلك الكرة الفصل السادس في مساحة
قطاع الكرة وقطعتها نضرب نصف قطر تلك الكرة في ثلث مساحة سطحه الكروي
مساحة القطاع ثم نفصل بقطاع القطعة من نصف الكرة فقط ونضرب ثلث الباقي في
سطح قاعدة القطعة ليحصل مساحة مخروط القطاع فننقصه من مساحة القطاع الذي
هو اقل من نصف الكرة او نزيد عليها ان كان اكثر فالباقي او الحاصل هو مساحة القطعة
الفصل السابع في مساحة الاجسام المتساوية اضلاع القواعد يمكن ان يحيط بها
محيط كرة تماس زواياها ويمكن ان يحيط كل واحد منها بكرة تماس مراكز قواعده او بكرة

متوازيين يماس احدهما بعض قواعد الجسم والآخر يماس قواعدها او كل واحد منهما
لجميع مخروطات مضلعات لتماسها وبأن القواعد والارتفاعات متساوية
والارتفاعات يكون رؤسها متحدة عند مركز الجسم وهي سبعة مجسمات اما الاول
فهو ذو اربع قواعد مثلثات متساويات في الكرة وهو مجسم يحيط بها اربعة مثلثات
متساويات الاضلاع وهو مخروط مثلث القاعدة فكأنه مؤلف من اربعة مخروطات
قواعدها وقد يجتمع رؤسها مركزه والعمل فيه ان نربع قطر الكرة المحيطة به وناخذ جذر ثلثيه وكذا
جذر نصف مربع القطر فالاول ضلع القاعدة والثاني عمود مثلث القاعدة فنضرب
احدهما في نصف الآخر يحصل مساحة سطح احدى قواعده نضربه في سدس قطر تلك الكرة
يحصل المساحة نوع اخر نضرب قطر الكرة نادرا في [illegible] يحصل خامسه عمود المثلث
والباقي كما سبق نوع اخر ناخذ جذر ثلثي مربع القطر ونضربه في جذر سدس مربع القطر
فما حصل نضربه في ثلث القطر يحصل المساحة وان كان الضلع معلوما وقطر الكرة
ارتفاع الجسم مجهولين نربع الضلع وناخذ جذر ثلثه فهو ارتفاع الجسم يساوي ثلثي
نزيد نصفه عليه يحصل قطر الكرة
قطر الكرة نوع اخر نضرب الضلع في [illegible] خامسه يحصل ارتفاع الجسم وهو
ثلثا قطر الكرة واما الثاني فهو ذو ثماني قواعد مثلثات متساويات الاضلاع في الكرة
والعمل فيه ان نضرب قطر الكرة الذي يحيط به في نصف القطر ثم الحاصل في ثلث القطر او نضرب ربع
القطر في سدس القطر فما حصل فهو المساحة نوع اخر نضرب القطر في [illegible]
خامسه يحصل المساحة نوع اخر وان كان ضلع قاعدته معلوما وقطر الكرة المحيطة مجهولا

مجهولا اضعف مربع الضلع وناخذ جذره فهو قطر الكرة نوع اخر نضرب الضلع في [illegible]
خامسه يحصل القطر ثم نضرب مربع الضلع في ثلث القطر يحصل المساحة واما الثالث فهو المكعب
في الكرة والعمل فيه ان ناخذ ثلث مربع قطرها ونحصل جذره فهو ضلع المكعب يحصل منه مساحته
بان نضربه في نفسه ثم نضربه في الحاصل نوع اخر نضرب قطر الكرة في [illegible] خامسه يحصل ضلعه
ولو نضرب الضلع عليه يحصل القطر ومنه ان قطر الكرة الداخلة يساوي ضلعه والمكعب يحيط بها
والقاعدة ارتفاعها يساوي ضلع قاعدتها واما الرابع فهو ذو عشرين قاعدة مثلثات متساوية
الاضلاع في الكرة والعمل فيه ان نربع قطر تلك الكرة وناخذ نصف عشره وننقص جذره من نصف قطر
الكرة فالباقي [illegible] في خمس مربع القطر وناخذ جذر المجموع فهو ضلع قاعدة الجسم
نوع اخر ناخذ خمس مربع قطر الكرة ونضرب جذره في [illegible] خامسه فما حصل فهو ضلع
قاعدة الجسم نوع اخر نضرب القطر في [illegible] خامسه عمود النصف [illegible] يكون
اربعة اخماس القطر على ان القطر واحد يحصل ضلع القاعدة ثم يحصل منه مساحة سطح القاعدة — وانا حصل ضلع قاعدته
نضربها في عشرين دائما يحصل مساحة سطح جميع الجسم ثم ننقص ثمن مربع الضلع من ربع مربع القطر
وناخذ جذر الباقي فهو نصف قطر كرة يحيط الشكل بها فهو العمود الخارج من مركز الجسم على سطح
القاعدة طريق اخر نضرب قطر الكرة في [illegible] خامسه يحصل نصف قطر الكرة الداخلة
ثم نضرب ثلث ذلك العمود في جميع سطح الجسم فما حصل فهو مساحة الجسم وان كان ضلع
القاعدة معلوما وقطر الكرة مجهولا نقسم مقدار الضلع على وتر خمس الدائرة وهو [illegible]
سادسه على ان نصف قطرها واحد فما خرج نضربه في نصف الخمسة دائما فالحاصل ربع قطر الكرة

الخارجة التي تحيط بالجسم نوع آخر تقسم الضلع على ١١٠٤٢٥ وخامسه مربع القطر وأما المخمس
فهو ذو اثنتي عشرة قاعدة مخمسات متساويات الأضلاع والزوايا ويقع في الكرة والعمل فيه أن تأخذ
نصف سدس مربع القطر فيحصل جذره ثم تضرب في الثاني نصف السدس المذكور وتحفظه
دائما وتأخذ جذر الحاصل وتنقص منه الجذر السابق فالباقي فهو ضلع مخمس القاعدة نوع آخر
تضرب القطر في [illegible] خامسه فيحصل ضلع مخمس القاعدة فيحصل منه مساحة سطح القاعدة
كما سبق وتضرب في اثني عشر فيحصل مساحة جميع سطحه وهو اثنتا عشرة قاعدة ثم يحصل نصف قطر الكرة
الداخلة كما سبق فيه وتضرب في ثلث قاعدة فتجد أن تنقص ثلث مربع ضلع المثلث في عشرين
عن مربع ربع قطر الكرة المحيطة وتأخذ جذر الباقي أو تضرب القطر في [illegible] خامسه
فالحاصل هو العمود الخارج من مركز الجسم إلى مركز القاعدة تضرب في ثلث مساحة سطح الجسم
فيحصل مساحة جسمه وهو المطلوب وإن كان ضلعه معلوما وقطر الكرة المحيطة مجهولا فربع الضلع
وتزيد على ما للمثلث الربع وبعده تأخذ جذر المجموع وتنقص منه نصف الضلع فالباقي تزيد على
المعلوم وتضرب في ربع ما بلغ في الثلث دائما فالحاصل هو مربع قطر الكرة التي تحيط بالجسم
طريق آخر تقسم الضلع على [illegible] خامسه فيحصل قطر الكرة المحيطة وكان كل قاعدة
من عدد قواعد هذا الجسم وعدد زواياه عشرين قاعدة اثنتي عشرة وعدد زواياه هذا
عشرين فيمكن أن تعمل أحدهما في الآخر بحيث يماس زوايا مجسم الداخل مراكز أضلاع الخارج
الكرة المحيطة بمجسم الداخل المماسة لزواياه وهي الكرة الداخلة بمجسم الخارج المماسة
لمراكز قواعده وكذا الحكم في المكعب ذي ثمانية قواعد وقد عرفت استخراج قطر الكرة الداخلة

مما سبق وهي الكرة الخارجة بالجسم الداخل فاستخرج به ضلع مجسم الداخل ومساحته كما ذكرنا
وأما المسدس فهو ذو أربع عشرة قاعدة ثمانية منها مثلثات متساويات الأضلاع والستة الباقية
مربعات أضلاعها أضلاع المثلثات وكل واحد منها مساو لنصف قطر الكرة المحيطة به والعمل
أن تضرب جذر نصف مربع القطر في ربع مربع القطر أعني قاعدة المربعة وتحفظ الحاصل ثم تأخذ ثلث
مربع القطر وكذا سدسه فيحصل جذر كل واحد منهما فالأول [illegible] أمثال العمود الخارج من مركز
مثلث القاعدة إلى منتصف ضلعه والثاني العمود الخارج من مركز الجسم إلى مركز المثلث فتضرب نصف
قطر الكرة وهو ضلع المثلث في أحدهما ثم الحاصل في الآخر فالحاصل تزيد على المحفوظ فالمبلغ فهو
مساحة الجسم طريق آخر تضرب القطر في [illegible] خامسه والحاصل في مربع القطر فيحصل
هو المحفوظ ثم تضرب القطر في [illegible] خامسه ومربع القطر في [illegible] خامسه
ثم تضرب الحاصل الأول في الحاصل الثاني فالحاصل تزيد على المحفوظ فيحصل المساحة وأما السابع
فهو ذو اثنين وثلاثين قاعدة يكون عشرون منها مثلثات متساويات الأضلاع واثنتا عشرة
منها مخمسات أضلاعها أضلاع المثلثات وكل واحد منها مساو لضلع المعشر الواقع في
أعظم دائرة تقع في الكرة والعمل فيه أن تقسم مربع قطر الكرة على ستة عشر وتأخذ جذر الحاصل
من القسمة ثم تضرب الخارج من القسمة في خمسة وتأخذ جذر الحاصل وتنقص منه الجذر السابق
فالباقي فهو ضلع قاعدة الجسم فيحصل منه مساحة قاعدته أعني المخمس والمثلث كما سبق في
الضلع وتضرب مساحة قاعدة المخمس في اثني عشر فيحصل جميع سطوح المخمسات وتضرب مساحة
قاعدة المثلث في عشرين فيحصل جميع سطوح مثلثاته ثم تنقص ثلث مربع الضلع عن مربع

	صح	دق	ثا	ثل	را	خا
ضلع ذي اربع قواعد على ان قطر الكرة واحد وارتفاعه على ان ضلعه واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عمود مثلث ذي اربع قواعد وضلع ذي ثماني قواعد على ان القطر واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
قطر كرة ذي ثماني قواعد على ان الضلع واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ضلع المكعب على ان قطر الكرة واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نسبة ضلع المخمس الى ضلع المسدس	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ضلع ذي عشرين قاعدة على ان القطر واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
العمود الخارج من مركز ذي عشرين قاعدة الى ... الواقع على سطح قاعدته على ان القطر واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ضلع ذي اثني عشر قاعدة على ان القطر واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نصف العمود الخارج من مركز ذي اربع عشرة قاعدة على سطح مربعه على ان قطر الكرة واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
الثاني من العمود الخارج من مركز ذي اربع عشرة قاعدة الى سطح مثلثه على ان القطر واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نسبة مساحة المثلث الى المربع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ضلع ذي اثنين وثلثين قاعدة	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نصف العمود الخارج من مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى سطح مخمسه على ان القطر واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نصف العمود الخارج من مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى سطح مسدسه على ان القطر واحد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

القطر فبالعكس فناخذ جذره ونضربه في ثلث جميع السطوح المثلثات ونحفظ الحاصل ثم نقسم
الضلع على لب لد دو و خامسة فالخارج ننقصه من عشر ربع مربع القطر ونأخذ جذر الباقي
ونضربه في ثلث جميع السطوح المخمسات فالحاصل نزيده على المحفوظ يحصل مساحة المجسم
نوع آخر نضرب قطر الكرة في لب لد ٦ م له خامسة يحصل الضلع يحصل منه مساحة سطح
مخمسه ومثلثه ونجمع مخمساته تارة ومثلثاته اخرى كما سبق ثم نضرب القطر تارة في لب لد ١ ٧ ٨ ٥
خامسة والحاصل في جميع مخمساته ونحفظ الحاصل وتارة في [illegible] خامسة والحاصل في
جميع مثلثاته ونزيد الحاصل على المحفوظ يحصل المساحة ان كان الضلع معلوما والقطر مجهولا
فناخذ ربع مربع الضلع ونأخذ جذره ونزيد الربع المذكور على مربع الضلع ونأخذ جذر المجموع
ننقص منه الجذر السابق فالباقي نزيده على الضلع فنضعف الحاصل هو قطر الكرة المحيطة نوع آخر
نقسم الضلع على لب لد ٥ م له خامسة يحصل القطر ومساحة هذه الاجسام الثلثة وباقي
الاضلاع القواعد التي اوردها اصحاب هذا الفن في كتب المساحة واستخرجها من الاصول اعدد
الارقام المستعملة فيها في جدول مع كتابة اسامي تلك الاعداد في الجدول في السطر المقابل
الفصل الثاني في مساحة سائر الاجسام المركبة مما ذكرنا مثلا اسطوانة زيد عليها مخروط
او نقص منه وامثال ذلك فنجمع كل واحد منهما ثم نجمعها او نأخذ الفاضل على ما يقتضي الحال
ما عدا امثال ذلك فان امكن ان نغمس في اناء او حوض يمكن مساحة مجوفه فنضعه فيها ونصب عليه الماء
الى ان يعلو الماء عن راسه ونعلم على الفصل المشترك بين سطح الماء وسطح الاناء او الحوض علامة ثم
نخرج المجسم من الماء ونمسح الهواء الواقع في الموضع الذي انخفض عنه الماء فهو المجسم الباب الثامن في

معرفة مساحة بعض الاجسام من وزنه و بالعكس وهو موقوف على معرفة هذه المقدمة
اذا كان جسمان متساويان في الحجم مختلفان في الوزن فان نسبة وزن الاول الى وزن
الثاني عند تساوي حجمهما كنسبة حجم الثاني الى حجم الاول عند تساوي وزنهما مثلا
يكون نسبة وزن الحديد الى وزن الخشب عند تساوي حجمهما كنسبة حجم الخشب الى حجم
الحديد عند تساوي وزنهما والحيلة في معرفة هذه النسبة بين الاجسام المطلوبة



عرفها ان نأخذ قمقمة يكون انبوبها منخرطة مائلة الراس الى اسفل ونملاها ماء صافيا
ونضع كفة ميزان تحتها فاذا اسقطنا اولا فيها شيئا من الفلزات والجواهر
فلا شك ينبغي ان يكون مساويا لحجم ما يخرج من الانبوبة بقدر حجم ذلك الجسم ماء واذا
اسقطنا فيها جسما اخر يكون وزنه مساويا للجسم الاول فخرج منها مقدار اخر من الماء
فيكون نسبة وزن الماء الاول الى وزن الماء الثاني كنسبة حجم الماء الاول الى حجم
الاول الى حجم الماء الثاني بل حجم الجسم الثاني وهكذا يكون النسبة بين وزن الجسم
الى وزن الجسم الاول عند تساوي حجمهما فاذا اسقطنا في القمقمة مائة مثقال مثلا
من كل واحد من الاجسام التي سنوردها في الجدول ونوزن ماء كل واحد يحصل لنا
حجم بعضها مع بعض عند تساوي الوزن بل نسبة وزن بعضها مع بعض عند تساوي
الحجم بالتكافؤ وللاستخراج نسب المايعات ينبغي ان نأخذ اناء ونعرف كم يسع ماء
هكذا كم يسع كل مايع ليعرف نسبة وزن الماء الى وزن كل واحد منها عند تساوي
الحجم وقد عرف نسبة وزن الماء الى وزن احد من الفلزات عند تساوي حجمهما فيعرف

نسبة وزن ذلك الفلز الى وزن كل واحد من المايعات عند تساوي الحجم ولو اردنا معرفة وزن
مكعب ذراع من كل واحد منها لتطلب بركة يكون جدرانها اما مستوية او مستديرة قائمة
سطح الافق يكون كل واحد من ابعادها الثلثة اكثر من ذراع وكلما كانت البركة اعظم يكون العمل
احسن ثم نملاها ماء ونعلم الفصل المشترك بين سطح الماء وجدران البركة ثم نخرج منها بعضا من
الماء بقدر ما ينخفض به سطح الماء من العلامة ذراعا واحدا ونزن ما يخرج منها ثم
نقسم الماء الذي اخرجناه على مساحة سطح الماء فيحصل وزن مكعب ذراع من الماء و
منه وزن مكعب كل جنس يراد على نسبة وزنهما عند تساوي الحجم وقد اورده الحكيم المحقق
عماد الدين الجوالم البغدادي تغمده الله بغفرانه في الرسالة الهائية جدولا في نسب الفلزات
والجواهر وبعض المايعات مستخرجين من ميزان الحكمة وهما مختصين في كثير من النسخ التي
طالعناها اسهل لنا ان لم يتيسر لنا الاطلاع من شاء فصحح الفاضل المحقق كمال الدين
حسن الفارسي في الشرح ان لا سبيل لنا الى تصحيح الجداول لفقد صحيحها عن كتاب
ميزان الحكمة وذكرنا كيفية استخراجها ليتمكن لنا اعادة امتحانها ولو وجدنا جداول لابنية اوزان
الاجسام المتساوية الحجم على ان وزن الاصفر وهو الذهب مائة سواء كانت مثقالا
او اوقية او رطلا او غيرها وهكذا على ان وزن الذهب الف وان ابعادها اذ هو معتبر طبعا
المائة الصحيح مع اوزان مياه الاجسام على ان وزن كل واحد منها مائة او الف و
ابعادها ونحولها الى الارقام الجملية لان اذا وضع الانتاج منه خلط في واحد يسهل تصحيحه
وكذا اوردنا وزن مكعب ذراع البدع المتماثل والرطل وهذه كلها على الامر الاوسط

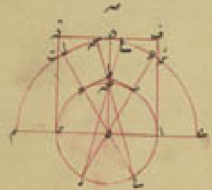
	جدول الادوار المياه والحق مجموعات الاجسام ونا مرتشقال من الاجسام بالمثاقيل والدوانق والحبات وبعد ظاسيجها بسبعة [illegible]						[illegible]			جدول لابدال الاجسام المسارية في الحجم لمائة مثقال من الذهب او اعتبارا بحجمها بالمثاقيل والدوانق والطساسيج بعدد ظاسيجها مرتبة [illegible]					مرتفعها الى حساب الجمل
الذهب	ه	ا	ـ	١٢٦	ـ	د	ا	ا	ا	ق	ا	ا	ا	٢٢٠٠	م ا ا
الزيبق	د	ـ	ا	١٢٧	ـ	ز	ا	که	ر	ط	ا	ا	ـا	١٢١٩	ـا ـا ـا
الاسرب	ـا	ه	ا	١١٢	م	ل	ا	م	ق	ظ	ـ	ـ	که	١٢٢٩	که هو که
القصدير	ط	د	ا	٢٣٣	ه	ق	ا	ه	ز	ک	ا	د	ل	١٢٩٩	ک لا ل
العنبر	ا	ـ	ا	٢٤٢	د	ل	ا	ط	س	ع	ا	ه	ع	١١١١	ـا ا ع
الفضة	ا	ه	ا	٢٤٢	د	ل	ـ	ا	ک	ه	ـ	ه	ه	١٠٩١	ـا ا ه
الشبه	ا	د	ا	٢٩٠	ه	م	ـ	ه	ع	ه	ا	ا	ا	١٠٩٠	ـا ا ا
الحديد	ـ	ه	ـ	٣١٠	ه	ک	ل	٩	ـ	م	ه	ه	که	٩٦٥	هو لا که
الرصاص	ه	د	ا	٣٢٩	ه	ک	ـ	ه	ل	ـا	ـ	ا	ز	٩٢١	لا لا ز
البلور	که	ا	ـ	٤٠٥	ه	ک	ـا	ه	ل	ع	د	ه	ا	٤٩٩	ک ه ا
الجبا	که	ـ	ـ	٤١٠	ه	ـه	ه	د	که	ع	ه	ه	ه	٤٩٥	ک لا ه
الياقوت	که	ا	ا	٤٤٢	ک	که	د	ز	ا	ع	ا	ا	ل	٤٩٤	ک د ل
الحل	٩	ه	ـ	٤٧٠	ا	ـه	ه	ط	ه	ـا	د	ه	لا	٤٥١	د لا لا
الزجاج	ل	ـ	ا	٩٧٢	د	ل	د	ق	ه	ه	ـ	ـ	ع	٣٤٦	ه عو ع
الاجر	ل	ا	ا	٩٩٢	ه	ه	د	ه	ع	ه	ا	ه	ا	٣٣٩	ه لا ا
اللؤلؤ	ـا	ه	ا	٩٢٣	ه	ک	ا	د	ع	ه	ه	ه	لو	٣٢٦	ه ٩ ه
العقيق	لا	ا	ا	٩٣٨	لا	لو	د	که	ه	ه	ـ	ه	د	٣٢٣	ه عو د
الصندل	لا	ا	ه	٩٣٩	لا	لا	د	٩	ل	ل	ـ	ـ	ا	٣٢٢	ه ک ا
[illegible]	م	ا	ا	٩٦٠	ه	ل	د	ل	ط	ل	ا	ه	ا	٣١٥	ه لا ل
[illegible]	م	ا	ا	٩٤٢	ه	ه	د	لا	ه	ل	ا	ا	ه	٣١٣	ه ه ه
الابريز	مه	ه	ا	١١٢٢	ـا	ه	ع	ف	ه	ل	ا	ا	ـ	٢٦٩	ه که ـ
العاج	سا	ا	ا	١٣٩٢	که	که	ا	ل	ل	ع	ه	ـ	ل	٢٠٢	ه که ل
العسل	ص	ا	ـ	١٣٣٩	ـا	ـا	ع	ه	ل	د	ا	ـ	ل	١٦٢	ـ که ل
حليب البقر	مه	ا	ا	٢١٨٠	ا	ل	سع	ـه	ـ	ه	ه	ا	ل	١٤٠	ـ عو ل
خل الخمر	ص	ه	ا	٢٣٣٢	لا	د	ـا	لو	ا	ه	ـ	ا	که	١٢٩	ـ ط که
الخمر	ع	ـ	ـ	٢٣٣٩	لا	که	ـا	ه	عه	ه	ـ	ا	م	١٢٩	سع م
الماء	ق	ا	ا	٢٤٠٠	ه	ل	ا	ط	ث	ه	ا	ـ	ا	١٢٦	ـ ه ل
الملح	ق	ا	ا	٢٥٢٢	ه	ه	ع	ا	ث	ه	ه	ه	ط	١١٩	ا ك ط
الزيت	ـا	ه	ـ	٢٥٠٦	ه	ک	عم	ه	ث	ه	ه	ا	ا	١١٦	ا ف ا
مخ البيض	ع	ا	ه	٥٩٥٥	ه	العه	عم	ه	ه	ـ	ا	ـ	ه	٥٠	ه ف ا

ثانيه مكعب قراريط اليد بالمثاقيل ودوانقها									مرتفعها الى حساب الجمل				
ماء الكافور	١	٢	٥	١	١	ه	٢	ه	ا	ا	ه	ا	٢
الزيبق	٩	٣	٣	٥	٢	ه	ـه	ا	ه	ـا	ـا	ک	ـه
الشمع	٢	ه	٢	٧	٢	ه	لا		ر	ط	ک		لا
الماء	٥	ه	٥	٩	٢	ه	م		ه	عو	٩		م
الخمر	٩	٣	٢	٩	٢	ه	ف		ـه	د	ـا		ف
خل الخمر	ه	٧	٣	٩	٢	ه	ا		ـه	ط	ا		ا
حليب البقر	٥	ا	٩	ا	٣	ه	ل		ـه	ا	ف		ل
العسل	٥	ا	٥	٩	٣	ه	ل		ا	ا	عو		ل
الرصاص	٩	ه	٣	٩	ه	٢	که	ا	ا	ـه	ـا		که
الحديد	٣	ه	٣	ا	٢	٢	د	ا	ا	ا	ه		د
الشبه	ا	٩	ا	٥	٣	٢	که	ا	ـه	د	ا		که
النحاس	٧	٣	٩	٧	٣	٢	م	ا	ـه	ه	ع		م
الفضة	٣	ه	٤	٢	٥	٢	٩	ا	ـ	د	ف		٩
الاسرب	٩	٣	٩	٣	٢	٣	ه	ا	که	ز	ـا		ه
ثالثه مكعب الذراع بالرطل البغدادي									وهو يرتفع الى الجمل				
ماء الكافور	٩	٢	١	ه	١		٩	ـ	ـه	ا			٩
الزيت	٢	٩	٢	ه	٥٩		ـه	ر	ف	ط			ـه
الشمع	٢	ه	٣	ه	٢٢		لا	ه	ـ	ک			لا
الماء	٧	١	٣	ه	٥١		م	ه	ر	عو			م
الخمر	٣	٢	٣	ه	٦٩		ف	ه	ک	ـا			ف
خل الخمر	ه	٢	٣	ه	٣٠		ا	ه	که	ل			ا
حليب البقر	٤	٥	٣	ه	١٥		ل	ه	٢	عو			ل
العسل	ه	٤	٤	ه	١٥		ل	ر	ط	عو			ل
الرصاص	٥	٣	٣	٢	٥١		که	ـا	ف	ـا			که
الحديد	ه	ه	٣	٢	٣		د	ط	ا	ع			د
الشبه	٣	٣	٧	٢	٣١		که	ه	ک	ا			که
النحاس	٣	٥	٧	٢	٧٧		م	ه	ک	عس			م
الفضة	٤	ه	٩	٢	٤٣		٩	عو	٩	ف			٩
الاسرب	٩	٩	٥	٣	١٠		ه	ف	ـا	ـا			ه

ثم اذا كان مجسم معلوم الوزن ونريد مساحته نقسم وزنه على وزن مكعب في ذراع منه
فيحصل المساحة واذا كانت مساحته معلومة ونريد الوزن نضربها في وزن مكعب ذراع
منه فيحصل وزنه الباب التاسع في مساحة الابنية والعمارات ولم يذكرها اصحاب هذا
الفن سوى الطاق والازج وذلك ايضا ليس على ما ينبغي فاوقفنا على ما ينبغي مع سائرها
لانا نحتاج في مساحة العمارات اكثر من سائرها وجعلناها مشتملة على ثلث فصول

الفصل الاول في مساحة الطاق والازج عرفها المتقدمون بانها نصف اسطوانة
مستديرة مجوفة ولا نشاهد مثله في العمارات القديمة والجديدة وما شاهدناه كان
اكثره محدب الوسط وقليل منه اقل من نصف الاسطوانة المستديرة المجوفة وكثيرا ما عمل
ان الطاق على ما ينبغي وهو ما نسميه بالطاق الحقيقي هو سقف مبني على خاصرتين ما
في سطح واحد بين خطين متوازيين كانه مؤلف من خمس قطعات اثنتان منها قطعتي
فلكة واحدة او حلقة واحدة او صدف واحد لا يكون قطر مقعرها اصغر من سعة الطاق
اعني البعد بين خاصرتي الطاق احديهما في اليمين والاخرى في اليسار ومبنيتان على القاعدة
وقطعتان اخريان هما قطعتا فلكة او حلقة او صدف يكون قطر مقعرها اعظم من قطر مقعر الفلكة
الاولى وغلظهما مثل غلظ القطعتين الاوليين بعينه وهما مبنيتان على فوق القطعتين
الاوليين متصلا على خط هو محدب الطاق ويكون محور في قطعتي الاوليين في سطح واحد
كما الاخريين في سطح واحد اخر وقطعة واحدة يحيطها الوزنان متشابهان متساويان
متوازيان وما بينه سطح مستو بانه جمعها هو مجسم يحيط به سطحان مستويان متوازيان

هما وجهاه وسطحان مستديران الاعلى محدب والاخر منهما محدب ومقعر وبقي البعد بين
وجهيه عرض الطاق والفرق بين الطاق والازج ان عرض الطاق لا يكون اكثر من سعته
والازج يكون اكثر منها وما يدعوه في الطاق عرضه يدعوه في الازج طوله وطريقة
عمل هذا البناء خمسة اوجه الاول ان نخط دائرة ا ب ج د على ان قطرها يكون بقدر سعة
الطاق ونقطة ه مركزها ونقسمها ستة اقسام متساوية على نقط ا ب ج د
ونصل قطر ا ه د ونخرجه من الطرفين على الاستقامة الى نقطة ك م
بقدر ثخن الطاق حسبما نريد ثم ندير على مركز قوس ونديرها على نقطتي
قوس ونعلم على نقطة قوس ونصل ونخرجهما الى بقدر
ثخن الطاق وندير على نقطتي قوس وعلى نقطة قوس ونخرج عمود
على وعمود على فحصلت القطعات الخمس وهي قطعات
جميعها وجه الطاق ولما جعلنا [illegible] مستقيما لا مستديرا لقابلية سنكي ها



وصورته هكذا ويجوز ان نرسم قوس على نقطتين اخريين على خطي
لنا داخل نصف الدائرة الطاق والاحسن ما سبق ويسمى سطح
بجوف الطاق ويدعوه البناؤن باسره واذا اخرجنا من نقطة في الجانبين عمودي
على مساويين ونصل يقطعان محدب الطاق على
نقطتي فسطح هما كتفا الطاق ما وقع من الطاق في الجدار خط
ارتفاع محدبه الاسفل ارتفاع محدبه الاعلى وهذا الوجه يليق حيث كانت سعته

الطاق لا تخرج اذرع وقد شاهدنا في بعض العمارات ان ـ ط ه ح كانا خطين مستقيمين وكذا ه د د ل

الوجه الثاني هو ان ندير نصف دائرة ا ب ج على ان خط ا ج القطر وهو سعة الطاق ونخرجه في الجهتين الى نقطتي د ه بقدر ثخن الطاق حسب ما نريد ونقطة ز مركزها ونقسمها اربعة اقسام متساوية على نقط ا ح ب ط ج ونصل نصف قطري ز ح ز ط ونخرجهما ونفرز منهما ح ي ط ك بقدر اه وهو الربع ونعلم د ح بقدر ثخن الطاق ا ه ونضع على مركز ه قوس ح و ل وندير على نقطة ح ببعد ح ي قوس ه ط على نقطة ط ببعد ح ي قوس ب ه ونصل ح ط ي ونخرجهما الى نقطة ع ح ببعد ثخن الطاق وندير على ح قوس ل ع ونعلم نقطة ت وقوس ع ت ونخرج عمود ت ح ع ح ع د على خط د ه ط ع فمجموع قطعات ا ه ط ه د ه ط ل ل ه ــــ وجه الطاق ونتمم سطح ا ف ق ه المتوازي الاضلاع ونجعلها مربع و مستقيما لا مستديرا لغرض سنبينه وهذا الوجه يليق حيثما نريد وسعة الطاق بين خمسة اذرع الى عشرة اذرع او الى خمسة عشر ذراعا هكذا

الوجه الثالث هو ان نخرج من منتصف ا ه وسعة الطاق عمود ح ب ونفرز منه ه ح بقدر ثخن الطاق ونقيم على نقطة ح ببعد ح ب قوس ب ه ثمن المحيط وكذا قوس ح ل ونصل ب ه ونخرجه من جهة ب الى نقطة ع بقدر ا ه وندير على مركز ح ببعد ح ع قوس ح ط الى ان نقطة على عمود ه ط نقطة ط ونصل ح ط ونخرجها الى ح بقدر ثخن الطاق وندير ايضا على مركز ح قوس ا ع الى ح من نقطة ع عمود ع ح على ح ع ونتمم سطح المتوازي الاضلاع القائم الزوايا ليتم صورة الطاق هكذا ويكون العمل في النصف الآخر وهذا الوجه يليق بالطاقات التي سعتها الى

الوجه الرابع ان نفرض ا ه وسعة الطاق على نقطتي ب د يكون وسعتها اكثر من عشرة اذرع ونقطة ه نقطة وندير على نقطة ب ببعد ب ه قوس ه ط وعلى نقطة د ببعد ا د قوس ا ط ونصل ب ط د ط ونخرجهما الى ه ح ببعد ثخن الطاق وكذا ا د في الجهتين الى نقطتي ح ل وندير على نقطة ب ببعد ب ح قوس ح ي وعلى نقطة د ببعد د ل قوس ل ي ونخرج من نقطتي ح ل عمودي ح ع ل ف على ا ه فمجموع قطعات ط ح ه ط ه ح ط ل ه الثلث وجه الطاق هكذا

الوجه الخامس ان نخرج من نقطتي ا ه اعني وسعة الطاق عمودي ا و ه ح ونصل كل واحد منهما بقدر ا ه ونصل نقطتي و ح مركزين وندير على كل واحد منهما بقدر ا ه ونصل كل واحد منهما قوسا و ترا قائمة اعني ببعد ا ه قوسي ا ط ه ط وكذا قوسي ح ي ع ي بعد اخراج خطي ا ه من الجهتين بقدر ثخن الطاق فيكون شكل ا ط ه وجه الطاق هكذا فاذا فرغنا عن تعريف الطاق فالآن نشرع في كيفية مساحة هذا الشكل وجدنا بعض نسب مقادير الى بعض ومتى وجدنا مقادير بعضها الى بعض فتحتاج الى وضع ما يلزمنا في جدول شرح العمل بها وسنورد كيفية استخراج تلك المقادير وليتيسر علينا الوصول الى الرقوم المثبتة في الجدول بعد وهي في سطح الظهر فما حصل مساحة وجه الطاق في الجدول الثاني تضربها في عرض الطاق يحصل مساحة مجسمة ولما كان اكثره معمولا بالوجه الثاني فاما الغريب منها اذا كانت وسعة الطاق عشرين يكون مقعر وجهه ثلثه وثلثين وارتفاع محدبه الاسفل اثنا عشر واذا كان ثخن الطاق يكون ثخن محدبه خمسة ونصفا ويكون نصف الفاصل بين المحدب والمقعر لوجهه ثابتا فاذا زدنا الفاصل بين المحدب بالمقعر لوجهه ثابتة على مقعر وجهه وضربنا المجموع في ثخنه يحصل مساحة وجهه وان ضربناه في سعته في خمسة ما فان ضربنا الحاصل في اثنى عشر حصلت مساحة مجموع الكل بالسرعة وان اردنا مساحة ما يدخل في الطاق في الجدار الذي يبنى عليه وهو مساحة كعبه فنضرب نصف

نصف قطر مقعر القطعة الاولى منه وهو نصف وسعته في الوجهين الاولين ونصف او
نصف ثمنها في الوجه الثالث وثلثها في الوجه الرابع ونصف قطر محدبها مخطاً ومجموع
تحت مجموع نصف قطر مقعرها وقوس الحاصل في الجيب ونأخذ تمامها فهو قوس من محدب الطاق في
يدخل في الجدار من احد جانبيه بما به المحيط ثلثمائة وستون ثم نضرب نسبة المحيط الى القطر في
مجموع سعة الطاق وضعف ثخنه في الوجهين الاولين وبزيادة ثمن الوسعة في الثالث وبزيادة مع
ثلثها في الرابع فما حصل نضربه في القوس المذكورة ونقسم الحاصل على ثلثمائة وستين فما
خرج فهو مقدار القوس المذكورة بما به وسعة الطاق مسوحا نضربه في نصف قطر محدب
القطعة الاولى فما حصل نحفظه ثم نأخذ جيب تلك القوس ونضربه في نصف القطر المذكور
مخطا فما حصل نضربه في نصف قطر مقعر القطعة الاولى فما حصل ننقصه من المحفوظ فالباقي هو
مجموع سطح القطعتين اللتين يدخل في الجدار ننقصه من مساحة وجه الطاق فالباقي مع
على مساحة مجوفه وننقص المجموع عن مضروب سعة الطاق في ارتفاع محدبه الاعلى فالباقي في
هو مساحة سطح كتفيه ثم نضرب سطح كل واحد مما يدخل في الجدار من الطاق وسطح كتفيه في
عرض الطاق ليحصل مساحة مجسمه الاولى في مساحة العمادات ان يسع الجدار الى الطاق
اولا ثم نمسح الطاق ومجوفه ثم نضرب مجموع وسعة الطاق وضعف ثخنه في ارتفاع محدبه الاعلى
وننقص من الحاصل مجموع مساحة وجه الطاق وسطح مجوفه فالباقي هو مساحة سطحي كتفيه مع
ما تحت مجوفه فاعرفه انه يحتاج الى مساحة ما يدخل في الجدار من الطاق واما ايراد ما وعدنا
في كيفية استخراج مقادير النسب الموضوع في الجدول فاعلم ان الاشكال الثلثة الاولى فرضنا

الجدول	في الوجه الاول	في الوجه الثاني	في الوجه الثالث	في الوجه الرابع		في الوجه الاول	في الوجه الثاني	في الوجه الثالث	في الوجه الرابع	
جدول الاول	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	اجزاء دقائق ثواني ثوالث	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	اذا ضربنا وسعة الطاق في هذا يحصل مقعر وجه الطاق
جدول الثاني	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	اجزاء دقائق ثواني ثوالث	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	اذا ضربنا ثخن الطاق في هذا ونزيد الحاصل على مقعر وجه الطاق ونضرب المجموع في ثخن الطاق يحصل مجموع ما في ثخنه اعني يحصل مساحة وجهه
جدول الثالث	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	اجزاء دقائق ثواني ثوالث	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	يضرب وسعة الطاق في هذا يحصل ارتفاع محدبه الاسفل
جدول الرابع	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	اجزاء دقائق ثواني ثوالث	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	يضرب ثخن الطاق في هذا يحصل ثخن محدبه ونزيد على ارتفاع محدبه الاسفل يحصل ارتفاع محدبه الاعلى
جدول الخامس	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	اجزاء دقائق ثواني ثوالث	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	يضرب مربع وسعة الطاق في هذا يحصل مساحة سطح مجوفه الذي يدعوه البناؤون بامسرة

وسعة الطاقات ثنين وعشرين في نسبة المحيط الى القطر حصل اخذنا

وقد فرضنا وسعة الطاقات اثنين وعشرين في نسبة المحيط الى القطر حصل د و نقد اخذنا								
في الوجه الاول	مجموع الحاصل	[illegible]	وهو مقدار احدى القطعتين الاوليين اعني احدى الكرتين ...	٤ ٥ د	فز		[illegible]	
في الوجه الثاني	[illegible]	[illegible]		٤ ٥ د	قله		[illegible]	
في الوجه الثالث	[illegible]	[illegible]		٤ ٥ د	قله		[illegible]	

ولما كان تضعيف محيط على محيط اعني على ان الفضل بين نصفي قطريهما واحد دو نظامه
نسبة الى ثلثمائة وستين كنسبة تضعيفه الى الواحد اذا كان البعد بينهما واحدًا
لا يزاد ولا ينقص

وهو العدد الموضوع في الجدول الخامس فاذا عرفنا استخراج تلك النسب في الوجوه الثلثة فلا نحتاج

عليك الوجه الرابع لسهولته اذ نصف قطر قوس مقعر نفيله ثلثي سعته ونصف مقعر بعدد [illegible]

يكون جيب تمامها ثمن القطر واما مساحة الطاق بالوجه الخامس فيكفي فيها ان نضرب ربع

وسعته في ثمانية وثلث الاعشار لتحصل مساحة سطح مجوفه ثم نضربها في عرض الطاق [illegible]

الحاصل مع ما نحته من التجويف من مساحة الجدار لانه فوق سطح الاطلاق ما يحتاج اليه مساحة

مجسمه وانا اذا اردنا العمل بعينه ان نعود شكلا ونصل [illegible] ونخرج [illegible] وكذا [illegible]

[illegible] ونصل [illegible] ونخرج من مجوفه [illegible] ونأخذ [illegible] نصفه [illegible] وسعة الطاق [illegible]

[illegible] ونأخذ نصف جيب ثمن الدور [illegible] ونتنقص [illegible] ثمن الدور [illegible]

[illegible] ثم نضرب [illegible] في نسبة المحيط الى القطر ونضرب الحاصل في زاوية [illegible] ونأخذ

ثلث الحاصل وهو مقدار [illegible] مسموح ثم نزيد [illegible] عن الطاق [illegible] ليحصل [illegible] نصف

قطر [illegible] الطاق ونضربه [illegible] في نسبة المحيط الى القطر ونضرب الحاصل في مقدار [illegible]

[illegible] ونأخذ ثلث الحاصل فهو فضل [illegible] مسموح [illegible] نصفه على [illegible]

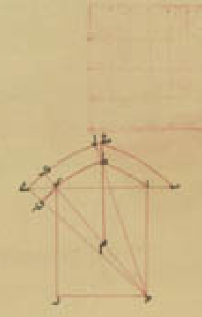
ليحصل نصف مجموع [illegible] ونضربه في [illegible] ليحصل مساحة قطعة حلقة [illegible] ثم [illegible]

او [illegible] وسعة الطاق [illegible] مخطا فاخرج [illegible] في الجيب ثم نصف

[illegible] عن الطاق ونزيد [illegible] على سعته ونقسم المجموع على [illegible] مخطا فاخرج [illegible]

في الجيب ونأخذ التفاضل بين القوسين فهو [illegible] بابه المحيط [illegible]

[illegible] مقدارها [illegible] ونضربه [illegible] في نصفها ليحصل [illegible]



قطاع [illegible] ثم نضرب جيب زاوية [illegible] في [illegible] مخطا ليحصل عمود [illegible] ونضربه في خط

[illegible] ليحصل مساحة مثلث [illegible] ننقصه عن قطاع [illegible] يبقى [illegible] وعلى ما ذلك القياس

يحصل سطح [illegible] ونجمعهما مع قطعة حلقة [illegible] ليحصل سطح [illegible] نصف وجه الطاق

نضربه في ضعفه في عرض الطاق يحصل مساحة مجسم الطاق ولان [illegible] هذا الطاق

لا يكون متناسبا [illegible] ما اوردناه في الجدول ولذلك جعلنا الضلعين العاليين

من [illegible] في الوجوه المتقدمة خطين مستقيمين ليكون متناسبا [illegible] وهذا ما

[illegible] واما مساحة سطح الداخل والخارج من الطاق [illegible] بضربه في عرض الطاق

في [illegible] يحصل مساحة سطحه الباطن [illegible] يحصل مساحة سطحه [illegible]

[illegible] في مقاصد هذا الفصل لان الاحتياج [illegible] ولم يذكره المتقدمون [illegible]

ينبغي **الفصل الثاني** في مساحة القبة وهي اما على هيئة نصف كرة مجوفة واما على

هيئة قطعة كرة مجوفة واما على هيئة مخروط مضلع واما على هيئة [illegible]

وجه الطاق اي طاق من الطاقات المذكورة على خط [illegible] قاعدته [illegible]

منتصف ما بين قاعدته اما مساحة النوعين الاولين فقد ذكرنا كيفية مساحة الكرة

وقطعتها واما مساحة النوع الثالث ففذكره في مساحة المخروط واما مساحة النوع

فمساحة سطحه [illegible] على سطحه [illegible] وان كثيرة [illegible]

التفاوت بين الخطوط [illegible] الواقعة بين كل اثنين منها وبين [illegible]

[illegible] ان [illegible] من تلك المحيطات ثم [illegible] من راس القبة الى المحيط

بدعامه البناؤون بدو ومثبر المعلق والقوس والتراس فاما الساذج فهو ما يكون سطوح اضلاع

بيوته معينات وشبيهات بالمعين ومستطيلات لا غير وسطوح اعلاها التي سقوفها

مربعات ومعينات ولوزيات وانصاف مربعات ومعينات وذوات الرجلين وهي تمام

اللوزية وقليل من جوانحيات ويكون اضلاع المربعات والمعينات والضلعان الاطولان من

اللوزيات وذوات الرجلين مساويا لنصف المعين والمربع والضلعان الاقصران الجوانحيات

كلها متساوية مساوية للمقياس ولا يكون الجوانحيات الا على الطبقة العليا وطريق مساحة

ان نحصل المقياس ثم ان اردنا تحويطا للمقياس اذا كان ذراعا او جزوا ونأخذ اضلاع

كل طبقة يكون مبنيا على ضلع مربع او ضلع نصف مربع او ضلع المربع عليه نحكم على العدد الضلعين

الاقصرين اللوزية او تمامها اي ذات الرجلين او هو عليه نحكم على نصف نصف المعين او هو عليه

ونأخذ لكل ما هو على ضلع المربع او المعين واحدا وما هو على احد الضلعين الاقصرين اللوزية

تمامها ١٧ ثانية رابعة او ١٣٢٢١٤ سادس الاعشار وما هو على ضلع نصف المعين ٤٠ ...

رابعة او ٢٠٦٣٥٢٥ سادس الاعشار ونجمعها ونضرب المجموع في سمك تلك الطبقة

سمك الاضلاع وهو في اكثر الاحوال بقدر المقياس فيحصل مساحة اضلاع تلك الطبقة

حيلة بقياس المقرنس ثم نأخذ المربع ونضع على السقف واحدا والمعين ...

او ١٥١٥٢٠ سادس الاعشار واللوزية ... ثانية رابعة او ١٣٢١٤ ٤ سادس الاعشار

ونصف المعين ... رابعة او ٣٥٣٥٥ ٣ سادس الاعشار ولتمام اللوزية ...

رابعة او ٢٩٢٥٩٣ سادس الاعشار ونصف المربع نصفا ونجمع الجميع ...

الى ربع البعد ونضربه في نصف ذلك المحيط ثم نجمع كل واحد من الحاصلات ونجمع نصف مجموع

كل متجاورين في ما بينهما ونجمع حواصل الضرب فيكون مساحة سطح القبة واما مساحة

مجسمه فنفرض ما بين راس القبة وسطح الدائرة القريبة لها الدوائر المرسومة عليها مخروطا

وما بين كل دائرتين من تلك الدوائر مخروطا ناقصا ونمسحها كما ذكرنا ونجمعها ثم نمسح

مخروطات الهواء الحاصلة في جوف القبة وننقصها منها فالباقي هو مساحة مجسم القبة

وقد عملنا ما في القبة التي عملناها بحروف ومقعر الطاق بالوجه الرابع واستخرجنا نسبة

المساحة المربع قطر القاعدة ليسهل بها العمل وطريقه ان نضرب مربع قطر مقعر قاعدة القبة

في احد لج ثانية او في ١٠٠٢٥ على ان اوله مرتبة ثالث الاعشار فيحصل مساحة سطح مقعر القبة

ولو نضربه في مربع قطر محدب القاعدة فيحصل مساحة سطح محدبها ...

او نضرب كل واحد من مكعب قطر مقعرها ومكعب قطر محدبها في ... ثانية او في ٣٠٠...

على ان اوله مرتبة ثالث الاعشار ونأخذ التفاضل بين الحاصلين فهو مساحة القبة المجوفة

الفصل الثالث في مساحة سطح المقرنس وهو مسقف ذات اضلاع وسطح كل ضلع

منه قطعة مع ما يجاوره على بناء اما قائمة او نصف قائمة او مجموع قائمة ونصف او

غيرها وهما قائمتين في الوهم على سطح مواز للافق ويبنى على فوقهما سطح مستو او غير مواز

او سطحين مستويين او محدبين ما سقفهما او يركب ما يجمع سقفيهما بيت واحد

للبيوت المتجاورة التي قواعدها على سطح واحد مواز للافق طبقة واحدة ويركب مقدار

فاعلم اعظم الاضلاع مقياس المقرنس وما شاهدناه من بعد انواع مقرنس الساذج الذي

		تكسير سطح القبة	تكسير جسم القبة
[illegible]	در	١	١
	دق	ل	٢
	ثا	٨	٦
[illegible]	ثل	٩	٥
	رب	٠	٢
	خا	ل	٢
	سا	٠	١

فالمجموع مساحة سطوح سقف تلك الطبقة بمقياس في تلك المقرنس ثم نجمع مساحة جميع الطبقات

يحصل مساحة سطح المقرنس ولو نسح السطح الذي عليه المقرنس يحصل مساحة جميع سقف

المقرنس ثم ان اردنا ان نحولها الى الذرعان نضربها على مربع ما في ذراع واحد من امثال

المقياس واجزائه فما خرج فهو المطلوب واما المقرنس المطين فقد شاهدناه في عمارات قديمة باصفهان

واكثره على هيئة المقرنس الساذج الا ان ارتفاع الطبقات غير مستو وقد يكون بعض الطبقات ثلثة

بحيث سقوف الاضلاع لها ومساحته على قياس مساحة الساذج واما مقرنس العوزين فهي كمقرنس

الساذج يجعل سقوف بيوته مجنحة ويجعل بين سقفي كل بيتين متجاورين سطح مجرى على هيئة

مثلث او مثلثين يكونان معا كذي رجلين وربما وقع في بعض سقوفه مثلثات مجنحات

بشكل المثلث المذكور وعليه لوزجات او جوزانجات مجنحة وقد يكون اضلاع البيوت مربعات

او مستطيلات لا غير وقواعد تلك السطوح اما بقدر مقياس في تلك المقرنس او بقدر نصف

قطر مربعه او بقدر فضل قطره على ضلعه او بقدر ضلع مثمن يكون نصف قطره الاطول مساويا

للمقياس ولا يزيد على هذه الاربعة وطريق مساحته ان نعد الاضلاع كم يكون مبنيا على قاعدة

مساوية للمقياس وكم على نصف قطر مربعه وكم على فضل قطره على ضلعه وكم على ضلع المثمن

الذي يكون نصف قطره الاطول مساويا للمقياس ونأخذ لكل واحد من الاول واحدا وللثاني

٤٢ ٤٥ ما ابتداؤه ١٠ ١ ١٢ سادس من الاعشار وللثالث ما ابتداؤه ٣١٣٢١٣

سادس من الاعشار وللرابع ما ابتداؤه ٦٥٣٤٦١ سادس من الاعشار ونجمعها ونضرب

المجموع في ما ابتداؤه واحد ٥٠٤٥ ٢٦ سادس من الاعشار يحصل مساحة سطوح

جميع البيوت بمقياس المقرنس وقد حسبنا هذا العدد بالتعديل ثم نعد كم مثلثات مجنحات

او ذوات رجلين مجنحة يجعل بين السقوف فنأخذ لكل مثلث ما ابتداؤه ٢٩ ١٢ ١ ٥

سادس من الاعشار ولكل ذي رجلين الصغير الاولى ما ابتداؤه ٢٩ ٣٥ ١ او سادس من الاعشار ولكل

ذي الرجلين الكبير ما ابتداؤه واحد ٣ ٧ ٢ ٢ ١ سادس من الاعشار ولكل لوزة مجنحة

ما ابتداؤه [illegible] سادس من الاعشار وان وقع في المقرنس جوزانجات غير مجنحة

قطره الاطول مثال المقياس في نصف قطره الاقصر ونضرب الحاصل في عددها كم كانت ثم

نجمع سطوح البيوت والمثلثات وذوات الرجلين واللوزجات التي تجعل بين سقوف البيوت

والجوزانجات يحصل مساحة سطح المقرنس واما المقرنس الشيرازي فهو كالمقرنس الا ان مقادير

اضلاع بيوت المقرنس لا يزيد على اربعة مقادير التي سبق ذكرها والشيرازي انواع المجموع

تقع في سقوفها غير السقوف المجنحة للبيوت والمثلثات وذوات الرجلين المخللة بينها

مثلثات ومربعات ومخمسات ومسدسات ومثمنات غيرها مسطحة مجنحة

وربما وقع فيه ضلع اطول سقف في تلك الطبقة بحسب الحساب وطريق مساحته ان

نسطح بقدر مقياس ونجزئ باجزاء صغار ثم الاولى ان نستقبل التقديم

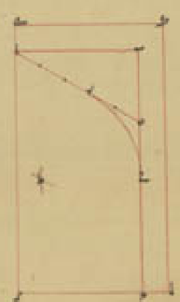
ونضع قواعد اضلاع جميع البيوت بجميع الطبقات سوى ما البيوت فما سقفه ونضرب في

ما ابتداؤه ٤٥ ٢٠ ٣٦ سادس من الاعشار فما يحصل فهو مساحة جميع سطوح

البيوت ثم نضع كل واحد من الاجزاء الخارجة من زوايا الخارجة لذوات الرجلين على احد ضلعيها

الاطول ونجمعها ونضرب المجموع في ما ابتداؤه ٥٢٩٤ سادس من الاعشار

ليحصل مساحة جميع ذوات الرجلين ثم نجمع جميع السطوح الواقعة فيه من سطوح البيوت وذوات
الرجلين كالمثلثات والمربعات والمخمسات والمسدسات والاضلاع التي تسقف بها
بذلك السطح على ما ذكرنا كيفية مساحتها ونجمعها مع مساحة سطوح البيوت وذوات الرجلين
ليحصل مساحة سطح ذلك المقرنس بالقياس وقد رتب اهل الزمان السابق يرسمون به مستطيلا
عرضه مقياس المقرنس وطوله ضعف العرض كمستطيل ا ب ج د ويخرجون من احد ضلعيه الطويلين
ثلاثة خطوط بحيث ينقسم به اربعة اقسام متساوية او خمسة اقسام ويأخذون من نقطة
د بقدر القسمين منها [illegible] ويديرون على كل واحد من نقطتي [illegible] قوسين
متقاطعين داخل المستطيل على نقطة ط ويديرون على نقطة ط قوس [illegible] الى [illegible] يكون [illegible]
ويخرجون خطا [illegible] على الاستقامة بمقدار [illegible] الى نقطة [illegible] ويخطون [illegible] موازيا لـ ب د
[illegible] موازيا لـ ا ب ثم يجعلون [illegible] بحيث ينطبق كل واحد منها على سطح
[illegible] على ان قوس [illegible] ويجعلون كل اثنين منها [illegible] واحد بحيث يكون ضلع [illegible]
[illegible] مقادير [illegible] على ان [illegible] واحد [illegible] القوس
[illegible] مجموع [illegible] ومجموع [illegible] نصف [illegible]
وذلك ما سميناه التعديل واستعملناه في المساحة [illegible] اللوح [illegible]
[illegible] الطاق [illegible] مساحة [illegible]
ينبغي ان ينقص من التعديل او نزيد عليه ما نقص او [illegible] اللوح [illegible]
التعديل وقد وضعنا المقادير المستعملة في هذا الفصل في جدول لا تضبط وهو هذا



	بحروف الجمل					بالهندي						
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
اذا كان القياس واحدا يكون احد ضلعي الافريز القوزة كذا ومساحة ان ربع القياس واحد	ا	لا	ا	ك	ى	٣	١	٢	٣	١	٣	٠
قطر المعين الذي ضلعه ضلعين يكون نصف قطره بقدر القياس		ب	كا	ط	ى	٢	٤	٣	٥	٥	٢	
نصف قطر ربع القياس على ان القياس واحد ومساحة المعين على ان ربع واحد		ب	ك	ل	ى	٢	٠	١	٢	٠	٢	
نصف مساحة المعين	ا	لا	ـ	ر	ل	٣	٥	٥	٣	٥	٣	٠
التعديل الاقرب قاعدة كل مثلث من القوس والشيرازي فيه يحصل مساحته	ا	ط	ل	ب	ط	٥	٣	٠	٤	٢	٢	١
الاقرب الى الخارج من الدائرة الخارجية الذي يحصل مساحته	ا	ب	ق	س	و	٥	٩	٢	٥	٦	٢	٠
مساحة تمام القوزة		ر	ل	ى	نو	٣	٩	٥	٢	٩	٢	
مساحة مثلث مفرض القوس		ل	ا	لا	نو	٩	٢	١	٧	٦	٥	
مساحة ذي الرجلين الصغرى المركب من مثلثين مختلفين	ا	لو	ل	ح	نو	٨	٢	٣	٥	١	٦	٠
مساحة ذي الرجلين الكبرى المركب من المثلثين مختلفين	ا	ك	ق	ه	ط	٣	٧	٣	٤	١	٥	١
مساحة شبه القوزة حصلت من مطرح مختلفين	ا	لا	ا	لا	ه	٩	٥	٧	٣	٣	٦	٠

المقالة الخامسة في استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة والخطائين وبعض القواعد المختصة وهي مشتملة على اربعة ابواب الباب الاول في الجبر والمقابلة وهو مشتمل على عشرة فصول الفصل الاول في التعريفات وذكر الاصطلاحات علم الجبر والمقابلة هو علم يتعرف منه كثير من المجهولات العددية من معلوماتها المخصوصة بوجه مخصوص وتلك المعلومات اما ان يكون معلومة بانفسها كالاعداد او معلومة باعتبارات المخصوصة ككونه كذا وضلع كذا ونسبة كذا وغيرها من المعارف الحسابية والهندسية على ما يعرف من كلام السائل فلا بد ان يسمى المجهول شيئا او دينارا او درهما او نحو ذلك باسم اي شيء اراد المجهول والاكثر ان يسمى شيئا واذا ضرب المجهول المسمى بالشيء في نفسه يسمى الحاصل مالا لان الشيء فيهما مثابة الجذر في المال والكعب في مال المال ويعرف عليه سائر ما ذكرنا في الباب الخامس من المقالة الاولى ويسمى هذه المراتب بالمراتب المجهولات والاجناس المجهولات لان ضلعها الاول هو الشيء المجهول واذا استل بعد بين المجهول منها شيئا او مربع المجهول مالا او نحو عليه ما فهم من كلام السائل وذلك بعد على ما يقتضيه الحساب الا انه يعرف مقدارا منها باعتبار بين بينهما المعادلة مثلا ان قيل عدد اي يكون مجموع نصفه وخمسه وثلثيه ثلثين فيفرض ذلك العدد شيئا فيكون مجموع نصفه وثلثيه وخمسه شيئين ونصفا يعادل ثلثين وهو مقدار واحد عرفنا انه ثلثين وعرفنا ان الشيئان ونصف مثال اخر نطلب عددا يكون جذره مثل ثلثه فنفرض جذره شيئا فيكون ذلك العدد مالا وثلثه ثلث المال وهو يعادل شيئا فمقدار واحد عرفنا ان الشيء ثلاثة وثلث مال واذا انتهى العمل الى التعادل بين ان المسئلة الجبرية وان كان في احد المتعادلين

كلها استثناء فيطرح المستثنى وليسه حتى يبقى المستثنى منه وحده على حده فيصير تاما ثم يزيد مثل المستثنى على الطرف الاخر فيتعادل بين الباقي والمجموع فهو معنى الجبر مثلا مال الا شيئين يعادل خمسة عشر وبعد الجبر يصير مال يعادل خمسة عشر وشيئين واذا كان جنس واحد موجودا في كل من المتعادلين فيسقط المشترك من كل منهما ويعادل بين الباقيين مثلا شيء وعشرة يعادل اربعين فيسقط العشرة من كل واحد من المتعادلين فبقي شيء يعادل الثلثين وهذا معنى المقابلة واذا كان المال في احد المتعادلين اكثر من واحد يرده الى الواحد وان كان اقل يكمله وتاخذ من الاجناس التي معه فيهما على تلك النسبة بان تقسم عدد كل جنس على عدد الاموال ليخرج من المال بالمال الواحد ولسائره على تلك النسبة مثلا خمسة اموال وعشرة اشياء يعادل ثلثين نقسم كلا من الخمسة والعشرة والثلثين على الخمسة فيخرج مال واحد وشيئان واثنان معادل للستة ويسمى هذا العمل الرد وان كان نصف مال وخمسة اشياء يعادل سبعة فتقسم كل واحد من النصف والخمسة والسبعة على النصف فيخرج مال واحد وعشرة اشياء يعادل اربعة عشر وهذا يسمى عمل التكميل الفصل الثاني في جمع الاجناس اعني العدد والشيء والمال والكعب وغيرها وقد يسمى الجنس الذي استثنى منه الزائد والذي استثنى الناقص فيجمع الاجناس الزائدة للزائد في جدول والناقصة في جدول اخر في جنسه ويضع الزائد عليه معادلا بالزائدة للزائدة والناقصة للناقصة ثم يجمع الاجناس الزائدة من المزيد مع الاجناس الزائدة من المزيد عليه ويجمع الاجناس الناقصة من المزيد مع الاجناس الناقصة من المزيد عليه بان يجمع عدد كل جنس منها شيئين ويجمع المتخالفة بواو العطف ونضعها في

مخرجهما بعينه ان نخط بينهما خطا وان نضع اجناس المزيد والمزيد عليه بحيث يكون كل جنس محاذيا
لجنسه ان كان والا نضع صفرا او نضع في الجدول الخالية صفرا لكان اولى ثم نطرح الجنس
والمستثنى منه ماهو مشترك بينهما فما بقي من المستثنى والمستثنى منه فهو المطلوب مثاله اردنا ان
نجمع خمسة اموال ومائة عدد الا عشرة اشياء وكعبا مع كعب وثلثة اموال وستة اشياء
الا جزء مال وخمسة اعداد وضعناها هكذا وكان المجموع ثمانية اموال وخمسة وتسعين عددا
الا جزء مال وعدد اربعة اشياء الفصل الثالث في التفريق فان لم يكن في المنقوص والمنقوص منه
استثناء فنضع اجناس المنقوص في صف جدول والمنقوص منه تحته او فوقه والاولى ان نضع كل
جنس تحت جنسه ثم ننظر الى كل جنس من المنقوص هل يوجد في المنقوص منه ام لا
فان وجد وكانا متساويين في العدد نطرحهما بان نخط تحت كل واحد منهما خطا وان كانا
مختلفين في العدد نطرح الاقل منهما من الاكثر مثل الاقل ونضع الباقي تحته بعد الخط الفاصل ثم
نستثني ما بقي في جدول المنقوص مما بقي في جدول المنقوص منه بالاستثناء مثاله اردنا ان ننقص
اموال وستة اشياء وعشرين عددا من كعب وستة اموال ومائة جزء شيء هكذا
فبقي كعب ومال وعشرون عددا وجزء شيء الا ستة اشياء وان كان في المنقوص منه استثناء
فقط نضع اجناس المستثنى في سطر المستثنى منه في جدول بحيث يكون المستثنى تحت المستثنى منه
في صف واحد ونضع اجناس المنقوص تحته او فوقه ونعمل كما سبق فما بقي في صف المنقوص
نزيد على المستثنى من المنقوص منه ونستثني المجموع من الاجناس المستثنى منه من المنقوص منه
مثاله اردنا ان ننقص مالا وشيئين وخمسة اعداد من كعبين وثلثة اشياء واثنين وجزء

٢

الاجناس الزائدة				الاجناس الناقصة				
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

٢

المنقوص	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

مال الا مالا وضعناها هكذا فبقي في صف المنقوص مال وثلثة اعداد وفي صف المنقوص منه
كعبان وشيء وجزء مال الا مالا وزدنا ما بقي في صف المنقوص على المستثنى من المنقوص منه
وهو مال فبلغ مالان وثلثة اعداد واستثنيناها من الاجناس الزائدة الباقية في صف المنقوص منه
فصار كعبان وشيء وجزء مال الا مالين وثلثة اعداد وهو المطلوب وان كان في المنقوص
والمنقوص منه معا استثناء فنجمع الاجناس الناقصة للمنقوص مع الاجناس الزائدة للمنقوص
منه بالجبر للمنقوص ونزيد في المنقوص منه بقدر جبر المنقوص ثم ننقص الاجناس الزائدة للمنقوص من
الاجناس الزائدة الحاصلة والناقصة للمنقوص منه بمثل ما مر الفصل الرابع في ضرب
الاجناس بعضها في بعض والمطلوب معرفة كمية الحاصل وجنسه اما الاول فكما سبق واما
الثاني فقد ذكرنا في الباب الخامس من المقالة الاولى ان لهذه الاجناس سلسلتين في طرفي الصعود
والنزول وابتداؤهما من الواحد وجميعها متناسبة على التوالي وعدد منزلة الواحد صفر والشيء
وجزء الشيء واحد والمال وجزء المال اثنان والكعب وجزء الكعب ثلثة ومال المال وجزء
مال المال اربعة وهكذا بالغا ما بلغ وههنا يكون العدد في حكم الواحد ولو كان اكثر منه
او اقل لان العدد كم كان هو كمية جنس الواحد كما ان خمسة اشياء هو كمية الاشياء فاذا ضربنا
جنسا من هذه الاجناس في جنس آخر يكون الحاصل من جنس يكون عدد منزلته بقدر مجموع عددي
منزلتي المضروبين ان كانا في طرف واحد من سلسلتي الصعود والنزول والا فبقدر فضل
احدهما على الآخر وهو في طرف المجموع او الفضل وفقا [illegible]
هذه الاجناس بعضها في بعض [illegible] بعضها على بعض وهو هذا

المنقوص				مال		[illegible]	[illegible]
المنقوص منه	كعبان		مال	[illegible]	[illegible]	جزء مال	الاموال
[illegible]							
الباقي	كعبان	مال	[illegible]	[illegible]	[illegible]	جزء مال	الاموال

المضروب فيه

	مال الكعب	مال المال	الكعب	المال	الشيء	الواحد	جزء الشيء	جزء المال	جزء الكعب	مال المال	مال الكعب	
مال الكعب	مال مال كعب الكعب	كعب كعب الكعب	مال كعب الكعب	مال مال الكعب	كعب الكعب	مال الكعب	مال المال	الكعب	المال	الشيء	الواحد	مال الكعب
مال المال	كعب كعب الكعب	مال كعب الكعب	مال مال الكعب	كعب الكعب	مال الكعب	مال المال	الكعب	المال	الشيء	الواحد	جزء الشيء	مال المال
الكعب	مال كعب الكعب	مال مال الكعب	كعب الكعب	مال الكعب	مال المال	الكعب	المال	الشيء	الواحد	جزء الشيء	جزء المال	الكعب
المال	مال مال الكعب	كعب الكعب	مال الكعب	مال المال	الكعب	المال	الشيء	الواحد	جزء الشيء	جزء المال	جزء الكعب	المال
الشيء	كعب الكعب	مال الكعب	مال المال	الكعب	المال	الشيء	الواحد	جزء الشيء	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	الشيء
الواحد	مال الكعب	مال المال	الكعب	المال	الشيء	الواحد	جزء الشيء	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء مال الكعب	الواحد
جزء الشيء	مال المال	الكعب	المال	الشيء	الواحد	جزء الشيء	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء مال الكعب	جزء كعب الكعب	جزء الشيء
جزء المال	الكعب	المال	الشيء	الواحد	جزء الشيء	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء مال الكعب	جزء كعب الكعب	جزء مال مال الكعب	جزء المال
جزء الكعب	المال	الشيء	الواحد	جزء الشيء	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء مال الكعب	جزء كعب الكعب	جزء مال مال الكعب	جزء مال كعب الكعب	جزء الكعب
جزء مال المال	الشيء	الواحد	جزء الشيء	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء مال الكعب	جزء كعب الكعب	جزء مال مال الكعب	جزء مال كعب الكعب	جزء كعب كعب الكعب	جزء مال المال
جزء مال الكعب	الواحد	جزء الشيء	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء مال الكعب	جزء كعب الكعب	جزء مال مال الكعب	جزء مال كعب الكعب	جزء كعب كعب الكعب	جزء مال مال كعب الكعب	جزء مال الكعب
	جزء مال الكعب	جزء مال المال	جزء الكعب	جزء المال	جزء الشيء	الواحد	الشيء	المال	الكعب	مال المال	مال الكعب	

المقسوم عليه

وان كان احد المضروبين جنسا واحدا والاخر اكثر منه نضرب كمية اى عدد من كمية كل احد
من اجناس المضروب فيه يكون كل واحد من الحواصل من جنس الحاصل وهو ما وقع في
المضروبين في الجدول او يحصل بما ذكرنا وان كان كل واحد من المضروبين اكثر من جنس واحد
نرسم ذا اربعة اضلاع ونقسمها في الطول بعدد اجناس الاخر لينقسم الشكل الى بيوت
ونكتب احد المضروبين على اعلى الشكل كل جنس فيما يحاذيه بالجدول والاخر على يمين الشكل
الاولى ان نقدم اعظم المنازل ثم اعظم السابقة الى ان ينتهي او بالعكس ثم نضرب كل واحد من
اجناس المضروب فيه في كل واحد من اجناس المضروب ونضع في جنب الحاصل ونكتبهما

	شيئان	وخمسة اموال
شيئان	اربعة اموال	عشرة كعاب
وخمسة اموال	عشرة كعاب	خمسة وعشرون مال مال

اربعة اموال وعشرون كعبا وخمسة وعشرون مال مال

	خمسة اشياء	وثلاثة اموال
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]

	خمسة اشياء	وشيئان	وكعب	الا اموال	ودرهم
الا مال	[illegible]	اربعة كعاب	مال الكعب	مال المال	شيئان
وكعب	[illegible]	مال المال	كعب كعب	مال الكعب	مال
الا اربعة	عشرة اشياء	اربعة اشياء	اربعة كعاب	اربعة اموال	اربعة
وشيئا	خمسة اشياء	مال المال	مال المال	كعب واحد	واحد

ملتقاهما من المضروبين الى ان ينتهي ثم يجمع كمية كل ما كان متجانسا ونجمعها مع سائر المختلفة باللطف
مثاله اردنا ان نضرب شيئين وخمسة اموال في شيئين وخمسة اموال عملنا هكذا فا
لحاصل اربعة اموال وعشرون كعبا وخمسة وعشرون مال مال مثال اخر فالحاصل من ضرب
عشر شيئا وستة وعشرون مالا وثلثة وعشرون كعبا وستة اموال الحال كان مع احد المضروبين
او مع كليهما استثناء نضرب بين معانات الاجناس الزائدة والناقصة في الشبكة بخط مشابه
ثم نجمع حواصل ضرب الاجناس الزائدة في الزائدة والناقصة في الناقصة معا ونجمع
نجمع حواصل ضرب الاجناس الزائدة في الناقصة ونستثنيها من الاول لان حاصل ضرب
الزائد في الزائد زائد وحاصل ضرب الناقص في الناقص ايضا زائد وحاصل ضرب الزائد في
الناقص وبالعكس ناقص ثم يطرح ما كان مشتركا في المستثنى والمستثنى منه مثال
ضرب ما فيه استثناء فحصل كعب كعب ومال الا مال الكعب ومال الكعب بالدرهم وعشرة
كعاب واربعة عشر مالا وواحد واربعة اجزاء شيء الا مال الكعب وثلثة اموال الا مال
واربعة كعاب وثلثة اموال وواحد عشر شيئا وعشرون عددا وبعد اسقاط ما كان
مشتركا حصل كعب كعب ومال الكعب وستة كعاب وواحد عشر مالا واربعة اجزاء شيء
الا مال مال وواحد عشر شيئا وتسعة عشر عددا وهو المطلوب وقد اورد بعض اصحاب هذا الفن
كيفية ضرب ما فيه قسمة كضرب شيء مقسوم على شيء في شيء مثلا كضرب مائة
مقسومة على خمسة في ستين اعني ضرب خارج قسمة مائة على خمسة وهو عشرون
في ستين ولا خفاء فيها تركناها الفصل الخامس في قسمة هذه الاجناس بعضها على

على بعض اذا اردنا ان نقسم جنسا واحدا على جنس واحد بعينه كنسبة جنس المقسوم على كيته
جنس المقسوم عليه فما خرج فهو عدد جنس خارج القسمة الذي يكون عدد منزلته بعدد
الفضل بين عددي منزلتي المقسومين ان كانا في طرف واحد او بعدد مجموعهما ان اختلفا
هو من طرف الصعود ان كان مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا من طرف النزول وفي
هو الذي يقع في ملتقى المقسومين في الجدول الذي سبق ويحصل جنسية خارج القسمة
من ذلك الجدول بما يقتضيه طريقه الاخر وهو ان نطلب المقسوم في طول جدول يكون على راسه جنس
المقسوم عليه فالجنس الذي يقع بازاء المقسوم على الحاشية هو المطلوب مثاله قسمنا ثمانية شياء
على ستة كعاب يخرج نصف جزء مال مثال اخر قسمنا عشرة كعاب على مالين خرج خمسة
اشياء واذا اردنا ان نقسم اجناسا اكثر على جنس واحد فنقسم كل جنس من المقسوم على
المقسوم عليه ونجمع بين الحواصل بواو العطف وان كان في المقسوم استثناء نقسم المستثنى
منه اولا ثم نخرج المستثنى منه خارج قسمة المستثنى على المقسوم عليه وان اردنا ان نقسم جنسا واحدا
او اكثر على جنسين او اكثر فان امكن ان نجد جنسا اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى المقسوم فهو المطلوب
والا فتعذر **الفصل السادس** في استخراج جذور هذه الاجناس وضلع الاول من سائر المضلعات
اذا اردنا جذر جنس واحد فننظر ان كان عدد منزلته زوجا كالمال ومال المال ومال كعب
الكعب ومال الكعب فالحاصل جذره وعدد الجنس بنصف عدد منزلته الجذر الحاصل
من الجنس الذي نسميه التضعيف هو المطلوب **مثلا** جذر تسعة اموال ثلثة اشياء وجذر
اربعة مال كعب كعب بالمال وان كان عدد منزلة ذلك الجنس فردا فلا جذر له في

وان كان في نفس الامر بعد ذلك الكسر في حكم الاجذار وكذا لو وجد جذر جنسين او اربعة اجناس
واما ثلثة اجناس فان وجد لكل واحد من جنسي الاعلى والادنى في الرتبة جذر بالعدد والجنس معا
والجنس الاوسط يكون مساويا للحاصل من ضرب احد الجذرين في ضعف الاخر يكون مجموع الجذرين
ثلث الاجناس كاربعة اموال وعشرين كعبا وخمسة وعشرين مال مال يكون جذره شيئين وخمسة
اموال والحاصل ... ويحصل من هذه الشبكة واما الخمسة اجناس فان وجد لجنس الاعلى والادنى
جذر بالعدد والجنس معا وكذا وجد للجنس الاوسط بعد حذف حاصل ضرب احد جذري الطرفين في
ضعف جذر الاخر منه جذر ويكون الجنس الواقع بين الادنى والاوسط مساويا للحاصل من ضرب جذر
الادنى في ضعف جذر باقي الاوسط بعد حذف ما ذكر والواقع بين الاوسط والاعلى مساويا
للحاصل من ضرب جذر الاعلى في ضعف جذر باقي الاوسط بعد حذف ما ذكر فيكون مجموع الجذور الثلثة
جذر مجموع ثلث الاجناس الخمسة ويسهل تصوره من هذه الشبكة فحصل اربعة اموال وعشرين
كعبا واحدا واربعون مال مال واربعون مال كعب وستة عشر كعب كعب فالستة اجناس
فان وجد لكل واحد من الاعلى والادنى واحد الاوسطين جذر بالعدد والجنس معا ويكون
الاخر مساويا للحاصل من ضرب احد جذري الطرفين في ضعف جذر الاخر وكل واحد من الجنسين الباقيين
يكون مساويا للحاصل من ضرب جذر احد الاخرين البين في ضعف جذر الاخر فمجموع الجذور الثلثة
جذر لمجموع ثلث الاجناس الستة ويسهل تصوره من هذه الشبكة فانها لجميع تلك الشرائط
يوجد جذر في الاجناس واما الضلع الاول من سائر المضلعات فان كان ذلك المضلع جنسا
واحدا او وجد لعدده منزلة ذلك الجنس كسر يسمى بعدد منزلة ذلك المضلع فاخذ جنسا يكون

فالحاصل اربعة اموال وعشرين كعبا
وخمسة وعشرين مال مال

	شيان	خمسة اموال
شيان	اربعة اموال	عشرة كعاب
خمسة اموال	[illegible]	[illegible]
الحاصل اربعة اموال وعشرين كعبا وخمسة وعشرين مال مال		
	شيان	خمسة اموال

	شيان	خمسة اموال	اربعة كعاب
شيان	[illegible]	[illegible]	[illegible]
خمسة اموال	[illegible]	[illegible]	[illegible]
اربعة كعاب	[illegible]	[illegible]	[illegible]

حصل اربعة اموال وعشرين كعبا واحدا واربعون مال مال
واربعون مال كعب وستة عشر كعب كعب
[illegible]

	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		

فحصل اموال ٣	كعب ٢٠	مال مال ٣١	مال الكعب ٤٢	كعب كعب ٣٣	مال مال الكعب ٣٣	مال كعب كعب ٩
مجذوره شيان		مجذوره خمسة اموال		مجذوره اربعة كعاب		مجذوره ثلثة اموال المال

واما الثمانية اخر فتصور من عليه الشكل

	اثنان من اعداد	وخمسة اموال	وثلثة كعاب	واربعة اموال مال		
اثنان من اعداد	اربعة اعداد	عشرة اموال	ستة كعاب	ثمانية اموال المال		
وخمسة اموال	عشرة اموال	خمسة وعشرون مال مال	خمسة عشر مال الكعب	عشرون كعب كعب		
وثلثة كعاب	ستة كعاب	خمسة عشر مال الكعب	تسعة كعب كعب	اثنا عشر مال الكعب		
واربعة اموال مال	ثمانية اموال المال	عشرون كعب كعب	اثنا عشر مال الكعب	ستة عشر مال الكعب		

فحصل

٤ اعداد	٢٠ مال	١٢ كعب	٤١ مال مال	٣٠ مال كعب	٣٠ كعب كعب	٢٤ مال مال الكعب	١٩ مال الكعب كعب
مجذوره اثنان			مجذوره خمسة اموال		مجذوره خمسة كعاب		مجذوره اربعة اموال مال

عدد منزلته بعدد ما تحت الكسر مثاله اردنا ضلع اول مال مال الكعب يكون واربع مرات وعدد
منزلته هذا الجنس اثنا عشر وعدد منزلته هذا الجنس اثنا عشر وعدد منزلة المضلع اعني المال
اربعة وبينهما الربع وربع اثني عشر ثلثة وهو عدد منزلة الكعب فهو ضلع مال المال الكعب مكرر
اربع مرات فان لم يوجد لعدده منزلته كسر يعني يعدد به منزلة المضلع المطلوب فلا يوجد ضلعه الاول
اما ان كان الجنس اكثر من واحد فلان الاحتياج به قليل والمباحث فيه كثيرة فما نورده في هذا
الكتاب **الفصل السابع** في ذكر المسائل الجبرية اذا انتهى العمل الى التعادل لا يخلو اما ان يكون
جنس واحد او اكثر فما كان جنس واحدا او اكثر ولكن الاجناس غير متناسبة فيكون المسائل
متناهية بل يكون انواعا غير متناهية في كل نوع مسائل غير متناهية كما يعادل جنس واحد
واحدا او جنسين او ثلثة او غير ذلك الى ما لا نهاية له او يعادل جنسان او ثلثة او اربعة هكذا الى
لا نهاية جنسين او ثلثة او اربعة هكذا الى ما لا نهاية له وعلم بيان المتقدمين كيفية استخراج المجهول
اذا كانت المعادلة بين غير العدد والشيء والمال في الاجناس الاخر الا ما استقرئ اليه من ضبط جملتها
ستة مسائل وهي لانها ان يعادل جنس واحد من الثلثة جنسا واحدا منها يبقى المفردات
ثلث مسائل الاول عدد يعادل الاشياء الثانية اشياء تعادل الاموال الثالثة
عدد يعادل الاموال واما ان يكون جنس واحد من الاجناس الثلثة معادلا لجنسين الباقيين
فيحصل المقترنات وهي ايضا ثلث مسائل الاولى عدد يعادل اشياء واموالا الثالثة اشياء
تعادل عددا واموالا الثالثة اموال تعادل عددا واشياء وان كانت المعادلة بين اجناس اربعة
يكون المناسبة بينها كالمناسبة بين اجناس المسائل الست المذكورة فالمتقوى يكون المعادلة بين كل

منوالين او ثلثة اجناس متوالية فاعلم ان اجناس المسائل الست المذكورة في كتب الجبر والمقابلة

لبيته من الست المذكورة واما اذا كان التعادل بين اربعة اجناس متوالية كعدد وشيء ومال وكعب

بان يعادل جنس من هذه الاربعة بعضها الآخر منها كما يعادل جنس واحد منها جنسا آخر منها او جنسين او

او يعادل جنسان منها جنسين آخرين منها فتنحصر في خمس وعشرين مسئلة يكون ستة منها

ما سبق ويبقى تسع عشرة مسئلة وقد اورد شارح النهاية للامام شرف الدين المسعودي

تسع عشرة مسئلة غير الست المشهورة وبين كيفية استخراج المجهول منها ويمكن ان يكون

كانت الاجناس المتعادلة بعضها مع بعض خمسة اولها العدد الى مال المال فتنحصر في خمسين

مسئلة ويكون خمس وعشرون منها ما سبق ذكرها وبقي ستون ولم يبين المتقدمون كيفية استخراج

المجهول منها فضلا عما فوق الاجناس من الخمسة وقد استنبطنا كيفية استخراج المجهول في المسائل

الخمسين التي فيها اسعد من المتقدمين والمتأخرين وكذا التسع عشرة التي قبل استخراجها الامام

المسعودي وشارحه شرحا ما هذا ابسط ما استخرجه او هو او كان امتنا من اولها استنبطنا

كثير منها كما كان احد المتعادلين جنسا واحدا والآخر جنسا او جنسين او ثلثة ولو كان

في الرتبة لكثرة الاعمال والمباحث فيها لا يليق بهذا المختصر وسنورد هذا في كتاب مفرد

ونورد في هذا الكتاب ما كان منها اسهل عملا **الفصل الثاني** في كيفية استخراج المجهول بالمسائل

الست المشهورة المذكورة **اما المسئلة الاولى** من المفردات فهي عدد يعادل الاشياء فيقسم

على عدد الاشياء فالخارج هو مقدار الشيء المجهول اعني المجهول الذي فرض شيئا كالعشرة

تعادل شيئين فقسمنا العشرة على الاثنين خرج خمسة فالشيء المجهول خمسة **واما المسئلة**

الثانية

الثانية منها فهي اشياء تعادل اموالا فيقسم عدد الاشياء على عدد الاموال فالخارج فهو

مقدار الشيء المجهول وهذا العمل مثل عمل الرد والتكميل يحصل منه كل مال واحد من

بالكلية شيء واحد من العدد **مثاله** عشرون شيئا تعادل خمسة اموال فقسمنا العشرين

على الخمسة خرج اربعة فهي مقدار الشيء المجهول **واما المسئلة الثالثة** منها فهي عدد يعادل

فيقسم العدد على عدد الاموال فالخارج فهو المال المجهول فاخذنا جذره فهو الشيء المجهول

ليكمل الرد والتكميل يحصل منه كل مال واحد من العدد **مثاله** عشرون عددا يعادل

خمسة اموال فقسمنا العشرين على عدد الاموال وهو خمسة خرج اربعة فهو مقدار

المال المجهول فاخذنا جذرها فكان اثنان وهما مقدار المجهول الشيء **واما المسئلة الاولى**

فهي عدد يعادل الاشياء واموالا وبعد الرد والتكميل يصير العدد معادلا لاشياء ومال

واحد فربع نصف عدد الاشياء ونزيد على العدد فاخذ جذر المجموع وننقص منه نصف

الاشياء فما بقي فهو مقدار الشيء المجهول **مثاله** احد وعشرون عددا يعادل اربعة

اموال فحصلنا مربع نصف عدد الاشياء فكان اربعة فزدناها على العدد بلغ خمسة

عشرين اخذنا جذره فكان خمسة نقصنا منها نصف عدد الاشياء وهو اثنان بقي

ثلثة وهي الشيء المجهول وضعنا هذا العمل في الجدول ليسهل فهمه وضبطه وهو هذا

واما المسئلة الثانية من المقترنات فهي اشياء معادلة لعدد واموال وبعد الرد والتكميل

يصير الاشياء معادلة لعدد ومال واحد فربع نصف عدد الاشياء وننقص منه العدد

وما بقي نأخذ جذره ونزيده على نصف عدد الاشياء او ننقصه منه ايهما اردنا فما بلغ

٤	كان عدد الاشياء
٢	فيكون نصفه
٤	مربعه
٢١	وكان العدد
٢٥	مجموع العدد ومربع نصف عدد الاشياء
٥	اخذنا جذره فكان
٣	نقصنا منه نصف عدد الاشياء بقي الشيء المجهول
١٠	كان عدد الاشياء
٥	فكان نصفه
٢٥	مربعه
٢١	وكان العدد
٤	نقصنا العدد من مربع نصف عدد الاشياء بقي
٢	جذر الباقي
٧	زدنا الجذر على نصف عدد الاشياء حصل الشيء المجهول
٣	ونقصناه منه حصل ايضا الشيء المجهول

الشيء المجهول وان كان العدد اكثر من مربع نصف عدد الاشياء فالمسئلة مستحيلة وان
كان مساويا له فنصف عدد الاشياء هو الشيء المجهول مثاله عشرة اشياء يعادل مالا
واحدا وعشرين عددا حصلنا مربع نصف عدد الاشياء فكان خمسة وعشرين نقصنا منه
العدد وهو احد وعشرون بقي اربعة اخذنا جذرها فكان اثنان زدناها على نصف عدد
الاشياء فبلغ سبعة فهو الشيء المجهول ونقصناها منه بقي ثلثة وهو ايضا الشيء
المجهول فاخذ ايهما اردنا يصح للطالب من كل منهما ووضعنا هذا العمل في الجدول هكذا
وليها المسئلة الثالثة من المقترنات اعني اموال يعادل اشياء وعددا وبعد الرد والتكميل الى
مال واحد يعادل اشياء وعددا نربع نصف عدد الاشياء ونزيده على العدد ونأخذ
جذر المجموع ونزيده على نصف عدد الاشياء فالمبلغ هو الشيء المجهول مثاله مال
يعادل ستة اشياء واربعين عددا حصلنا مربع نصف عدد الاشياء فكان تسعة
زدناها على العدد وهو اربعون بلغ تسعة واربعين اخذنا جذره فكان سبعة زدناها
على نصف عدد الاشياء وهو ثلثة بلغ عشرة وهو الشيء المجهول وضعنا هذا
العمل في الجدول **الفصل التاسع** في كيفية استخراج المجهول اذا انتهى العمل الى التعادل
بين اجناس يكون المناسبة بينها كالمناسبة بين اجناس المسائل الست المذكورة
فنأخذ بمثل عدد ما كان في عدد منزلة اقل عددا او بمثل عدد ما يليه اشياء ثم بمثل عدد ما
يليه اموالا كان اموالا او اشياء بعينه مسئلة من المسائل الست المذكورة فيستخرج منه المجهول كما ذكرنا
مثلا اذا كانت ستة كعاب يعادل ثمانية اموال ومال مال الكعب فنأخذ بدل الستة كعاب

كان عدد الاشياء	٦
فيكون نصفه	٣
مربعه	٩
وكان العدد	٤٠
مجموع العدد ومربع نصف عدد الاشياء	٤٩
جذر المجموع	٧
مجموع ذلك الجذر ونصف عدد الاشياء وهو الشيء المجهول	١٠

ستة اعداد وبدل ثمانية اموال ثمانية اشياء وبدل مال الكعب مالا فيكون ستة اعداد
يعادل ثمانية اشياء ومالا وهو المسئلة الاولى من المقترنات **الفصل العاشر** في اجناس وعدد لا نهاية لها
من المسائل التي استنبطناها اذا انتهى العمل الى معادلة جنس واحد بجنس واحد ولو كان ما بينهما
يكون مسائل هذا النوع غير متناهية لم يذكرها المتقدمون وانا استنبطت قاعدة تخرج
جميعها وهي ان نقسم عدد ما كان عدده منزلته اقل على عدد ما كان عدده منزلته اكثر فما
يحصل ونأخذ التفاضل بين عددي منزلتي الجنسين المتعادلين ونأخذ الضلع الاول الذي
على انه من ضلع يكون عدده منزلته بعدد التفاضل بين عددي منزلتي الجنسين المتعادلين فهو
الشيء المجهول **مثاله** اربعة وستون مالا يعادل اربعة كعاب كعب قسمنا عدد الاموال
اربعة وستون على عدد كعاب الكعب وهو اربعة خرج منه ستة عشر اخذنا ضلع
على انه مال لان التفاضل بين عدد منزلة المال وعدد منزلة كعب الكعب اثنان وهو عدد منزلة
مال المال فكان اثنان وهو الشيء المجهول **مثال آخر** اربعون عددا يعادل خمسة كعاب
اربعون على الخمسة خرج ثمانية اخذنا كعبه لان التفاضل بين منزلتي العدد والكعب ثلثة
وهو عدد منزلة الكعب **مثال آخر** اذا كان مالان وثلثة واربعون عددا يعادل الثلثة اموال
مال قسمنا العدد على عدد مال المال خرج احد وثمانون اخذنا ضلعه الاول على انه مال مال
فكان ثلثة وهو الشيء المجهول هذا ما وعدنا ايراده في هذا الكتاب بعون الله ...
وسنورد سائر ما استنبطناه في هذا الباب في كتاب مفرد واما امثلة استخراج المجهولات
بالجبر والمقابلة فسنوردها في الباب الرابع ان شاء الله **الباب الثاني** في استخراج المجهولات

الخطائين وهو يعمّ اذا سئل عن مجهول عمل عليه كذا وكذا فصار كذا وامثلة مثل ان تضعفه
منه ضعفا ونزيد عليه او نقص منه نصفه او ضعفه او ضرب في عدد معلوم عن مجهول وان اوفى
المسئلة ضرب مجهول في مجهول آخر وقسمة مجهول على مجهول آخر واحتيج الى استخراج جذر او كعب
او مثلهما لا يتم ونحوه ان نفرض المجهول اى عدد شئنا ونعمل عليه ما هنا من كلام السائل حتى يحصل
حاصل فان وافق العدد المعلوم فهو المطلوب وان لا اخذ الفاضل بينه وبين ما حصل من عملنا او العدد المعلوم
وهو المسمى بالخطاء الاول ثم نفرض المجهول عددا آخر ونعمل عليه كما عملنا حتى يحصل حاصل ثان فان
وافق المعلوم فهو المط وان لا اخذ الفاضل بينه وبين المعلوم وهو المسمى بالخطاء الثاني ثم يستخرج المط
من هذين الخطائين سواء بان يضرب المفروض الاول في الخطاء الثاني وكذا المفروض الثاني في
الاول فان كان الخطاءان زائدين معا على المعلوم او ناقصين منه معا نقسم الفاضل بين حاصلي
الضربين على الفاضل بين الخطائين فما خرج فهو المجهول المط وان كانا مختلفين في الزيادة و
النقصان نقسم مجموع الحاصلين على مجموع الخطائين فما خرج فهو المط مثال اردنا عددا
اذا ضرب في ثلثة وزيد على الحاصل عشرة ثم ضوعف المجموع وزيد عليه عشرة صار خمسين وفرضنا
خمسة ضربناها في الثلثة حصلت خمسة عشر زدنا عليها العشرة بلغت خمسة وعشرين ضعفناها
صارت خمسين زدنا عليه عشرة بلغ ستين وهو زائد على الخمسين المعلوم بعشرة وهو الخطاء
الاول ثم نفرض سبعة وعملنا عليها ما سبق حصل الخطاء الثاني ثمانية عشر وهو زائد ايضا
ضربنا المفروض الاول وهو خمسة في الخطاء الثاني وهو ثمانية عشر حصل تسعون ثم ضربنا
المفروض الثاني وهو سبعة في الخطاء الاول وهو ثلثون حصل مائتان وعشرة ولما كان الخطائان

ناقصين معا اخذنا الفاضل بين الحاصلين فكان مائة وعشرين قسمناها على الفاضل بين
الخطائين وهو اثنا عشر خرج عشرة وهي العدد المط **الباب الثالث** في ايراد بعض القواعد
التي يكون الاحتياج اليها في استخراج المجهول كثيرا وهو خمس قواعد **القاعدة الاولى** اذا
اردنا ان نضرب جذر عدد في جذر عدد آخر او جذر جنس في جذر جنس آخر ولم يعرف ذلك
لعدم الجذر او لاستهجانه فنضرب احد العددين او الجنسين في الآخر ثم ناخذ جذر الحاصل
اردنا ان نضرب جذر خمسة في جذر خمسة وعشرين ضربنا الخمسة في الخمسة والعشرين حصل
مائة وخمسة وعشرون اخذنا جذره فكان خمسة عشر هو المط وكذا يكون جذر ستة اموال في جذر
خمسة وعشرين مال مال خمسة عشر كعبا **مثال** آخر اردنا ان نضرب جذر اثنين في جذر ثمانية
الاثنين في الثمانية حصلت ستة عشر اخذنا جذره فكان اربعة وهو المط وهكذا يكون
جذر كعبين في جذر ثمانية اموال الكعب ضربنا احد الجذرين في الآخر حصلت ستة عشر
كعب كعب اخذنا جذره فكان اربعة اموال مال وكذا الحكم في ضرب ضلع اول كل ضلع في
ضلع اول في الآخر ضلع ليف الجنسين متفقين او مختلفين ككعب جنس في كعب جنس آخر
فالآخر الجنس او ضلع مال مال جنس في ضلع مال مال جنس آخر او في الآخر الجنس **مثال** اردنا
ان نضرب كعب ثلثة اعداد في كعب تسعة كعاب ضربنا ثلثة اعداد في تسعة كعاب حصل
سبعة وعشرون كعبا اخذنا كعبه فكان ثلثة اشياء وهو المط واما اذا اردنا ان نضرب
ضلع اول ضلع من جنس في ضلع اول ضلع من الآخر الجنس او من جنس آخر على ان المضلعين
يكونان مختلفين كجذر ثلثة في كعب او جذر في مال مال احد الجنسين او كليهما

نضرب احد الجنسين في نفسه ثم في الحاصل ثم في الحاصل الاول او الثاني وكذا مثلا الاخر

الى ان يصيرا مضلعين متساويين متعاقبين نضرب احدهما في الاخر وناخذ ضلع اول الحاصل على ثم

ذلك الضلع المتوقع هو المطلوب مثاله اردنا ان نضرب جذر تسعة في كعب ثمانية ضربنا التسعة

في نفسه حصل احد وثمانون فيكون الجذر المذكور ضلع مال مال ثم ضربنا التسعة في ما حصل

سبعمائة وتسعة وعشرون فيكون الجذر المذكور ضلع كعب كعب ثم ضربنا الثمانية المذكورة

في نفسها حصلت اربعة وستون فيكون الكعب المذكور كعب كعب فاذا بلغ كل واحد

منهما الى ضلع واحد وهو كعب كعب ضربنا احدهما في الاخر اعني اربعة وستين في سبعمائة

وتسعة وعشرين حصل ٤٦٦٥٦ اخذنا ضلع اوله على انه كعب كعب فكانت ستة

هو المطلوب واذا اردنا ان نضرب جذر تسعة اموال مال في كعب ثمانية اموال ضربنا التسعة

مال في نفسه حصل احد وثمانون مال كعب كعب فيكون الجذر المذكور ضلعه الاول على

انه مال مال ولو ان ذلك الجنس مال الكعب كعب ثم ضربنا تسعة اموال المال المذكور في ما

حصل سبعمائة وتسعة وعشرون كعب كعب كعب فيكون الجذر المذكور ضلعه الاول

على انه كعب كعب ولو ان ذلك الجنس كعب مكرر اربع مرات ثم ضربنا الثمانية المذكورة

العدد في نفسها حصلت اربعة وستون عددا فيكون الكعب المذكور ضلعه الاول على

انه كعب كعب ضربناه في كعب تسعة اموال المال المذكور وهو سبعمائة وتسعة وعشرون

كعبا مكررا اربع مرات حصل ٤٦٦٥٦ كعبا مكررا اربع مرات اخذنا ضلعه الاول على

انه كعب كعب كانت ستة اموال وهو المطلوب وكذا يكون الحكم في القسمة ايضا اذا اردنا

ان نقسم جذر عدد او جنس على جذر عدد او جنس اخر نقسم مجذور المقسوم على مجذور

المقسوم عليه وناخذ جذر خارج القسمة فهو المطلوب القاعدة الثامنة اذا اردنا ان نستخرج

جذر اجناس المجهولات المتعينة على الطريقة التي مرت في الجذر هناك كان مجهولا لنا

ما الطريقة ان نطلب مجذور الجنس المطلوب جذره او اجناس المطلوب جذرها فنسقط الحد الى معادل

جنس من جنس اخر بان يكون عدد شيء او شيء المال او مال الكعب او جزء مال الجزء شيء ثم نقسم

عدد الجنس الادنى على عدد الجنس الاعلى فما يخرج فهو مقدار شيء واحد بحسب [illegible]

الاجناس المطلوب جذرها بان ناخذ المال واحد مربع مقداره ذلك الشيء اي مربع خارج

القسمة والكعب واحد مكعبه ولمال المال مال المال [illegible] القياس ثم نضرب عدد كل

جنس من الاجناس المطلوب جذرها في مقدار ذلك الجنس ونجمع الحواصل ونزيد عليه العدد

ان كان مع الاجناس المطلوب جذرها وناخذ جذر المجموع فهو المطلوب مثال اخر اردنا جذر ثلثة

اشياء كعابا فابلنا مجذورها ثلثة اشياء وهو تسعة اموال [illegible] المقابلة على الشرط المذكور

فقسمنا عدد الجنس الادنى وهو التسعة على عدد الجنس الاعلى وهو الثلثة خرج من القسمة

ثلثة فهو مقدار شيء واحد فيكون مال التسعة كعبه سبعة وعشرين وثلثة كعاب احدى

وثمانين اخذنا جذره فكان تسعة وهو جذر ثلثة كعاب مثال اخر اردنا جذر ستة اشياء

وستة اموال فابلنا مجذوره ثلثة اشياء وهو تسعة اموال وبعد حذف ستة الاموال المذكورة

صار في ستة اشياء معادلا لثلثة اموال فقسمنا الستة على الثلثة خرج من القسمة اثنان

وهو مقدار شيء واحد من الاجناس المطلوب جذرها اعني ستة اشياء وستة اموال [illegible]

امثال الاثنين لستة الاشياء حصل ثمانية عشر وستة امثال مربع الاثنين لستة الاموال حصل
اربعة وعشرون فمجموعهما ستة وثلثون وهو معادل ستة الاشياء وستة الاموال على ان شيئا
واحدا اثنان فعلمنا انه جذره وكان ستة وهو جذر ستة الاشياء وستة الاموال مثال آخر
اردنا جذر ستة عشر عددا وعشرين شيئا وثلثة اموال فعلمنا ان الجذر اربعة اعداد وشيئين
وهو ستة عشر عددا وستة عشر شيئا واربعة اموال ونضعه مع ما تقدم فيكون ستة عشر
عددا وثلثة اموال الباقي معادلة لاربعة اشياء لمال واحد فتسقط الاربعة على الواحد يخرج من
القسمة اربعة وهو مقدار شيء واحد فيكون عشرين امثال الثمانين وثلثة اموال ثمانية واربعين
وهما مع ستة عشر عددا مائة واربعة وعشرون عددا وهو مقدار ستة عشر عددا وعشرين
شيئا وثلثة اموال اذا اردنا جذره فاخذنا جذره وكان اثنى عشر وهو الجذر المطلوب على ان
واحدا اربعة فلا يجب ان يكون جذر ذلك الاجناس ما حصل لخطا الجذر بل يمكن ان يعد
جذرها جذر مثلا لو طلبنا الاجناس المذكورة وهي ستة عشر عددا وعشرين شيئا و
اموال الجذر شيئين الا اربعة اعداد وهو اربعة اموال وستة عشر عددا الا ستة عشر
ونعادل الجذر المطلوب ستة وثلثون شيئا معادلا لمال واحد فتسقط ...
على عدد الاموال يخرج من القسمة ستة وثلثون بعينه لان المقسوم عليه واحد وهو مقدار
شيء واحد فيكون عشرون شيئا سبعمائة وعشرين ويكون ثلثة اموال ٣٦٦٦
وهما مع ستة عشر يكون ٣٤٢٢ اخذنا جذره وكان ثمانية وستين وهو جذر الاجناس
المذكورة على ان شيئا واحدا ستة وثلثون واعلم ان استخراج الجذر بهذا الطريق يحتاج الى

٣٦٦٦
٧٢٠
٤٢
٣٤٢٢

الاستقراء ويمكن استخراجه بان يطلب عددا ما بالاستقراء اذا فرضناه مقدار شيء واحد
وحسبنا به مقدار الاجناس المطلوب جذرها كان مجذورا وربما كان هذا الطريق في بعض المواد اسهل
من الاول القاعدة الثالثة اذا اردنا ان نجمع الاعداد المتوالية من الاعداد من الواحد الى عدد ما
بالنظم الطبيعي نزيد الواحد على العدد الاخير ونضرب المجموع في نصف العدد الاخير او نضرب العدد
الاخير في نصف ذلك المجموع مثاله اردنا ان نجمع من الواحد الى العشرة زدنا الواحد على العشرة
بلغ احد عشر ضربناه في نصف العشرة فحصل خمسة وخمسون وان اردنا ان نجمع من عدد ما
الى عدد ما جمعنا الطرفين اعني اول تلك الاعداد واكثرها ونضرب المجموع في نصف عدة
تلك الاعداد مثاله اردنا ان نجمع من ثلثة الى العشرة جمعنا هما بلغ ثلثة عشر ضربناه في نصف
عدد تلك الاعداد وهو اربعة حصل اثنان وخمسون وهو المطلوب القاعدة الرابعة اذا اردنا
جمع الافراد المتوالية دون الازواج نزيد الواحد على الفرد الاخير واحدا ونضرب نصف المجموع وهو عدد تلك
الافراد في نفسه فيحصل المطلوب مثاله اردنا ان نجمع الافراد المتوالية من الواحد الى التسعة
زدنا واحدا بلغ عشرة حصل لنا مربع نصفها كان خمسة وعشرين وهو المطلوب القاعدة الخامسة اذا اردنا
جمع الازواج المتوالية دون الافراد نضرب نصف الزوج الاخير وهو عدد تلك الازواج فيما يليه
فيما يزيد عليه بواحد فيحصل المطلوب مثاله اردنا ان نجمع الازواج المتوالية من الاثنين الى العشرة
ضربنا الخمسة في ستة فحصل ثلثون وهو المراد القاعدة السادسة اذا اردنا جمع مربعات الاعداد
المتوالية نضرب عددها في نفسه ونضعف الحاصل فهو المطلوب مثاله اردنا ان نجمع عشرة
هي ازواج الافراد متوالية على ان اولها اثنان فربعنا العشرة صار مائة ثم ضعفناها صار

ما ثبت بعض المتعلم بعد الاثنين من ازواج الافراد وجعل نتيجة الفرد الاول ستة نزيد على
عددها واحدا ونعمل بما ذكرنا ثم ننقص من الحاصل اثنين فبقي مطلوبنا واما جمع الازواج
سنذكره في القاعدة التاسعة **القاعدة السابعة** اذا اردنا جمع الاعداد المتوالية من الواحد
او غيره بتفاضل الاثنين وبان هذه القاعدة مما استنبطناه ننقص من عددها واحدا
ابدا فما بقي نضربه في [illegible] وما [illegible] ونزيده على الحاصل العدد الاول من تلك الاعداد
سواء كان واحدا او اكثر فما بلغ فهو العدد الاخير ثم نزيد عليه العدد الاول ثم نضرب ما
بلغ في نصف عدد تلك الاعداد فما حصل فهو المطلوب وهذه القاعدة شاملة للقاعدة
الثالثة ايضا **مثال** فالمثال اردنا ان نجمع ستة اعداد متوالية بتفاضل ثلثة من الواحد وهي
واحد واربعة وسبعة وعشرة وثلثة عشر وستة عشر نقصنا من الستة التي هي عددها واحدا بقي
خمسة ضربناها في الثلثة التي تتوالى بها الاعداد حصل خمسة عشر زدنا عليها واحدا الذي هو
اول تلك الاعداد بلغت ستة عشر وهو العدد السادس زدنا عليه واحدا من الاول فبلغ
سبعة عشر ضربناها في نصف الستة التي هي عددها حصل احد وخمسون وهو مجموع تلك الاعداد
مثال اخر اردنا ان نجمع اربعة اعداد اولها سبعة متوالية بتفاضل ثلثة وهي سبعة وعشرة وثلثة
عشر وستة عشر نقصنا واحدا من الاربعة التي هي عددها بقي ثلثة ضربناها في الثلثة التي
تتوالى بها تلك الاعداد حصل تسعة زدنا عليها السبعة التي هي اول تلك الاعداد بلغت
ستة عشر وهو اكثر تلك الاعداد زدنا عليه العدد الاول ثم ما بلغ ثلثة وعشرين ضربناها في
الاثنين اللذين هما نصف عددها حصل ستة واربعون وهو المطلوب **القاعدة الثامنة**

اذا اردنا جمع الاعداد المتوالية من الواحد بتفاضلات متوالية من [illegible] الواحد
اثنين اثنين او ثلثة ثلثة وعلى هذا القياس اما ما كانت تفاضلاتها متوالية بواحد واحد فكما
في الثلثة والستة والعشرة وخمسة عشر وما كانت تفاضلاتها متوالية باثنين اثنين وهي المربعات
كالواحد والاربعة والتسعة والستة عشر وما كانت تفاضلاتها متوالية بثلثة ثلثة كالواحد و
الخمسة والاثني عشر والاثنين والعشرين والخمسة والثلثين وعلى هذا القياس والعمل في جميع تلك الانواع
ان ننقص من عددها واحدا ابدا ونضرب الباقي في مقدار ما يتوالى به التفاضلات ثم ناخذ
الحاصل [illegible] ونزيد عليه واحدا فما بلغ نضربه في جميع تلك الاعداد بالنظم الطبيعي فالحاصل
مثاله اردنا ان نجمع عشرة اعداد متوالية بتفاضلات متوالية بثلثة ثلثة اولها واحد نقصنا من العشرة واحدا
ثم ضربناها في الثلثة التي تتوالى بها التفاضلات حصل سبعة وعشرون واخذنا ثلثه
تسعة زدنا عليها واحدا بلغت عشرة ضربناها في خمسة وخمسين الذي هو جميع الاعداد من الواحد
الى العشرة بالنظم الطبيعي حصل خمسمائة وخمسون وهو المطلوب **القاعدة التاسعة** اذا اردنا ان نجمع
الاعداد الحاصلة من تضاعيف الواحد [illegible] مما استنبطناه ونظيره اذا كان العدد
معلوما ننقص من ضعفه [illegible] الباقي هو مجموع تلك الاعداد وان لم يكن العدد الاخير معلوما
[illegible] مراتب التضعيف [illegible] ضلع [illegible] المضلع [illegible]
وطريق تحصيله ان ننظر الى عدد تلك المراتب [illegible] التضعيف الى الواحد [illegible]
[illegible] التضعيف الى الواحد [illegible] ضلع للاثنين [illegible]
[illegible] الاثنين [illegible] الحاصل في نفسه ثم الحاصل

[illegible]
١ ٣ ٦ ١٠ ١٥
١ ٢ ٣ ٤ ٥
[illegible]
١ ٤ ٩ ١٦
١ ٣ ٥ ٧
[illegible]
١ ٥ ١٢ ٢٢ ٣٥ ٥١ ٧٠ ٩٢ ١١٧ ١٤٥
١ ٤ ٧ ١٠ ١٣ ١٦ ١٩ ٢٢ ٢٥ ٢٦ ٣١

في نفسه هكذا أبداً فذلك العدد الحاصل العدد الأخير تضاعفه وتنقص منه واحداً ابداً فالمجتمع مجموع

تلك الأعداد ولو نريد واحداً واحداً على عدد مراتب التضعيف يكون المجموع مقابل التضعيف الأخير الا واحد

تنقص منه واحداً فالحاصل عدد المجموع بزيادة واحد **مثاله** اردنا أن نضعف الواحد ثمانية مرات وضع

مقابلة التضعيف الى الواحد ثلث مرات وذلك كعب الاثنين وعدده ثمانية الكعب بمرتبة ثلث وضعفنا الاثنين

ثلث مرات فكان المربع الأول اربعة ومربع الثاني ستة عشر ومربع الثالث مائتين وستة

وخمسين وهو العدد الأخير ضعفنا فصار ٥١٢ نقصنا منه واحداً فصار ٥١١ وهو الحاصل اذا

نقصنا منه واحداً الأخير بقي ٢٥٥ وهو مجموع ثمانية اعداد متواليات وذلك ما اردناه **مثال آخر**

اردنا أن نضع واحداً في بيت من بيوت الشطرنج والاثنين في بيت آخر والاربعة في بيت الثالث

هكذا نضاعف لسائر البيوت الى ان تتم جميع البيوت فيكون عدد التضاعيف ثلثة وستين

فيكون التضعيف الأخير مجموع جميع الأعداد الموضوعة فيها اربعة وستين وهو مقابل التضعيف الى الواحد

بستة مراتب من ضعف الاثنين ستة مرات هكذا

المربع الأول	المربع الثاني	المربع الثالث	المربع الرابع	المربع الخامس				المربع السادس							
٣	١٦	٢٩٦	٥٤٣٦	٢٩٦	٩٦٧	٢٩٣	٣	٦١٦	٤٤١	٢٥٩	٥٢٣	٣٣٣	٣٣٦	١٨	
اربع	ستة عشر	مائتان وستة وخمسون	خمسة وستون الفا وخمسمائة وستة وثلثون	وستة وتسعون ومائتان	وسبعة وستون وتسعمائة الفا	ومائتان واربعة وتسعون الف الف	اربعة الاف الف الف	وستة عشر وستمائة	واحد واربعون واربعمائة الفا	وتسعة وخمسون ومائتان الف الف	وثلثة وسبعون وسبعمائة الف الف الف	وسبعة واربعون واربعمائة الف الف الف الف	اربعة وستون واربعمائة الف الف الف الف الف	ثمانية عشر الف الف الف الف الف الف	وهو عدد ... السادس ١٨٤٤٦٧٤٤٠٧٣٧٠٩٥٥١٦١٦
تضعيف الثاني والثالث وهو مربع الاثنين	تضعيف الخامس ...	تضعيف التاسع ...	تضعيف السابع عشر ...	تضعيف الثاني والثلثين يرفع في الثالث والثلثين وهو مال الكعب مكرر عشر مرات للاثنين				تضعيف الرابع والستين وهو مجموع الاعداد الموضوعة في جميع البيوت بزيادة واحد وهو مال الكعب مكرر عشرين مرة للاثنين							

التضعيف الى الواحد اخر بينهما ثم

٩٢٢٣٣٧٢٠٣٦٨٥٤٧٧٥٨٠٨

ثم ضعفنا مربع السادس صار ٩٢٢٣٣٧٢٠٣٦٨٥٤٧٧٥٨٠٨

مراتب التضعيف بلا

وهو العدد الموضوع في البيت الأخير من بيوت الشطرنج واما ان لم يكن عدده اكثر من عدد مقابل التضعيف الى

الواحد فلتنقص منها اكثر عدد هو مقابل التضعيف الى الواحد ثم من الباقي وهكذا الى ان لا يبقى شيء او يخرج

واحد فيقسم الى تلك الاعداد مثلا ان كان عشرة نضعها اضعف منها ثمانية فهي مقابل

التضعيف الى الواحد وان كان مائة فنضعها اقسام اسم كما قلناه وهي اربعة وستون واثنان

وثلثون واربعة ثم ننظر الى كل واحد منها كم مرة يضعف التضعيف الى الواحد فنضع عدد الاعداد في

جدول ونقسمها باقسام العدد ونضع بازاء كل واحد منها عدد مراتب تضعيفه فنجعله في

بازاء المراتب وان كان احد من عدد اقسام العدد واحدا فنضع بازائه في جدول الاعداد المراتب

صفرا ثم نرقم الاثنين مرة اخرى عدده اكثر عدد المراتب ثم نضع المربع الاخير بازاء العدد الا

في الجدول هكذا نضع بازاء كل عدد من اعداد المراتب من المربعات ما هو بعدد ذلك العدد فنكون

بازاء كل عدد مربع حصل من تربيع الاثنين مرة اخرى بعدد ذلك العدد وان كان في جدول

المراتب صفر فنضع بازائه الاثنين بغير تربيع ثم نضرب المربعات الموضوعة في الجدول بازاء اعداد

المراتب بعضها في بعض فالحاصل الاخير هو العدد الاخير فنضعفه وتنقص منه واحدا فالحاصل المطلوب

مثاله اردنا ان نجمع تضاعيف الواحد عشرين مرة وهي مجموع الواحد الى عشرين عددا ثم

اكثر عدده مقابل التضعيف الى الواحد وهو ثمانية ثم اثنان وبقي واحد فالثمانية يقبل

ثلث مراتب والاثنان يقبل مرة وكان الجزء الثالث الواحد لا يقبل فلنضع له عدد مراتب التضعيف في

جدول اعداد المراتب ثلثة وواحد وصفرا ونضع بازاء الاثنين ثلث مراتب الاول فكان المربع الثا

مر	مسـ	ضلع الأول	٤
[illegible]	[illegible]	ضلع الأول المشترك	٤
[illegible]	[illegible]	بعد الأخذ من الضرب كما في الضلع الأخير	٤٠٥
[illegible]	[illegible]	ضلع الأخير المضلع	[illegible]

٢٥٦ وهو الثاني وكان اربعة واحدا واخذنا الاثنين للثالث وهو صفر كما وضعناه في الجدول ثم
ضربنا ٢٥ في الاربعة حصل ١٠٢٤ ضربناه في الاثنين حصل ٢٠٤٨ وهو الضعف الاخير ضعفنا
ونقصنا منه واحدا ٤٠٩٥ وهو المطلوب ان اردنا تضعيف عدد غير الواحد مرات معينة يحصل
تضاعيف الواحد مبلغ تلك المرات على ما سبق ثم نضرب العدد الاخير وعدد المجموع ايضا اردنا
في ذلك العدد واخذ العدد الذي نريد تضاعيفه يحصل العدد الاخير وعدد المجموع بحسب
العدد مثاله اردنا ان نضعف الخمسة اربع عشرة مرة وكان العدد الاخير على ان العدد الاول
واحد ٢٠٤٨ كما سبق ضربناه في الخمسة حصل ١٠٢٤٠ وهو العدد الاخير على ان العدد
الاول خمسة ٢٠٤٧٥ وهو المطلوب القاعدة العاشرة اذا اردنا جمع حواصل ضرب كل عدد من
الاعداد المتوالية من الواحد فيما يليه اعني ان نضرب الواحد في الاثنين والاثنين في الثلثة و
الثلثة في الاربعة وهكذا الى ما اردناه وطريقه ان ننقص من العدد الاخير واحدا ونأخذ ثلث الباقي ونضرب في
مجموع تلك الاعداد والمثلث الطبيعي مثاله اردنا ان نجمع حواصل ضرب كل واحد من الاعداد المتوالية
من الواحد الى الستة نقصنا من الستة واحدا واخذنا ثلث الباقي وكان ثلثة وثلثا ضربناه في
مجموع تلك الاعداد وهو احد وعشرون حصل سبعون وهو المطلوب القاعدة الحادية عشر اذا
اردنا جمع حواصل ضرب كل عدد من الاعداد المتوالية من الواحد فيما يليه ثم الحاصل فيما يليه بحسب
العدد الاخير نجمع الباقي ونضرب المجموع فيما ننقص منه واحدا يحصل المطلوب مثاله اردنا مجموع حواصل
الضرب في كل عدد من الواحد الى الستة فيما يليه ثم الحاصل فيما يليه جمعنا من الواحد الى

الخمسة وكان خمسة عشر ضربناه في اربعة عشر حصل مائتان وعشرة وهو المطلوب القاعدة الثانية عشر
اذا اردنا جمع مربعات الاعداد المتوالية من الواحد الى كم شئنا زدنا واحدا على ضعف العدد الاخير
ونضرب ثلث المجموع في مجموع تلك الاعداد مثاله اردنا ان نجمع مربعات الاعداد المتوالية
من الواحد الى الستة زدنا واحدا على ضعفها الحاصل بلغ ثلثة عشر وكان ثلثها اربعة وثلثا ضربناه في
مجموع تلك الاعداد وهو احد وعشرون حصل احد وتسعون وهو المطلوب القاعدة الثالثة عشر
اذا اردنا ان نجمع مكعبات الاعداد المتوالية من الواحد الى كم شئنا نضرب مجموع تلك الاعداد
في نفسه يحصل المطلوب مثاله اردنا مجموع مكعبات الاعداد المتوالية من الواحد الى الستة
جمعنا تلك الاعداد وكان احدى وعشرين ضربناه في نفسه حصل اربعمائة واحد واربعون
هو المطلوب القاعدة الرابعة عشر اذا اردنا جمع اموال الاموال للاعداد المتوالية من الواحد نقص
من مجموع تلك الاعداد واحدا واخذنا خمس الباقي وزدناه على مجموع تلك الاعداد فما
بلغ ضربه في مجموع مربعات تلك الاعداد يحصل المطلوب مثاله اردنا ان نجمع اموال الاموال
للاعداد المتوالية من الواحد الى الستة اخذنا مجموع تلك الاعداد وكان احدى و
عشرين نقصنا منه واحدا بقي عشرون اخذنا خمسه وكان اربعة زدناها على احدى
وعشرين بلغ خمسة وعشرين ضربناها في احد وتسعين الذي كان مجموع مربعات
تلك الاعداد حصل الفان ومائتان وخمسة وسبعون القاعدة الخامسة عشر
اذا اردنا جمع المسطحات المتوالية على توالي عدد وكان الحسب شئنا مع الضلع الاول
وهذا مما استنبطناه نضرب الضلع الاول في الضلع الاخير وننقص من الحاصل الضلع

الاول ثم نقسم الباقي على عدة ناقص من الضلع الاول بواحد فالخارج هو المراد نوع اخر تنقص
من الضلع الاخير الضلع الاول ثم نقسم ما بقي على عدة ناقص من الضلع الاول بواحد فما خرج
نزيد عليه الضلع الاخير يحصل المطلوب مثال النوع الاول اردنا جمع المضلعات المتوالية
الاربع التي من المال الكعب ضربنا الضلع الاول وهو واحد في الضلع الاخير وهو مال الكعب
حصل نقصنا منه الضلع الاول وهو واحد بقي
قسمناه على ثلثة وهو ناقص من الضلع الاول بواحد خرج من القسمة وهو المطلوب
مثال النوع الثاني نقصنا من الضلع الاخير وهو واحد
ضربناه في الضلع الاول وهو اربعة حصل قسمناه على ثلثة خرج
وهو المراد مثال النوع الثالث نقصنا الضلع الاول وهو اربعة من الضلع الاخير وهو
الف وعشرون قسمناه على ثلثة وهو ناقص من الضلع الاول بواحد خرج
من القسمة ثلثمائة واربعون زدناه على الضلع الاخير وهو الف واربعة وعشرون بلغ
وان كان الضلع الاول كسرا تنقص كسر الضلع الاخير من مخرجه ونضرب الباقي
في كسر الضلع الاول فما حصل نقسمه على فضل مخرج الضلع الاول على كسره فما خرج من
القسمة نقسمه على مخرج الضلع الاخير ان كان اكثر منه والا ننسبه اليه مثاله اردنا ان
نجمع مضلعات ثلثة ارباع الى مال المال وكان مال المال نقصنا كسره من مخرجه
ضربناه في كسر الضلع الاول الذي هو ثلثة حصل قسمناه على مخرج الضلع
الاخير خرج من القسمة وهو المطلوب مثال اخر اردنا ان نجمع مضلعات متوالية

نوع اخر [illegible]

لثلثة اسباع الى الكعب وكان كعبها [illegible] نقصنا فضل مخرجه على كسره وكان
في الثلثة الذي هو كسر الضلع الاول حصل قسمناه على فضل مخرج الضلع
على كسره وهو اربعة خرج من القسمة نسبناه الى مخرج الضلع الاخير الذي هو
فصار هكذا وهو المطلوب القاعدة الثامنة لضلعي الكعوب ان نأخذ
التفاضل بين الواحد وكل واحد من الضلع الاول والضلع الاخير ونضرب الضلع الاول
في التفاضل الثاني ونقسم الحاصل على التفاضل الاول ونضرب الخارج من القسمة
في الضلع الاول يحصل المطلوب مثاله اردنا جمع مضلعات متوالية لثلثة اسباع
الى الكعب وكان التفاضل الاول اربعة اسباع والثاني ضربنا الضلع الاول
وهو ثلثة اسباع في التفاضل الثاني حصل قسمناه على التفاضل الاول
وهو اربعة اسباع خرج من القسمة ولنا بالوجه الثاني نقصنا الثاني
الاول خرج من القسمة ضربناه في الضلع الاول الذي هو ثلثة اسباع حصل
وهو المطلوب القاعدة السادسة عشرة اذا اردنا ان نحصل ضلع عدد يكون
عدده منزلته كسرا من غير ان نحصل جميع مضلعاته المتوالية التي كانت بينهما وهذا البيت
استنبطناه بفرض عدده منزلته الثالث المضلع وان كان قابلا للتضعيف الى الواحد
عدد مراتب تضعيفه الى الواحد نربع الضلع الاول عدة ثم يكون المربع الاخير هو المطلوب
اردنا مال الكعب كسرا وكان عدد منزلته ثمانية وهي يبلغ بثلث تضعيفات
الى الواحد وهي الخمسة بثلاث مرات حصل المربع الاول والثاني والثالث

الثاني على التفاضل الاول

هذا مال الكعب كعب الجذر وان لم يكن معه منزلة الضلع المعلوم فلا
التضعيف الى الواحد ما نقص منه اكثر عدد فاذا وصل التضعيف الى الواحد ثم من الباقي هكذا الى ان
لا يبقى شيء او يبقى واحد فيحصل لنا اعداد مجموعها بعدد منزلة ذلك الضلع ويكون كل واحد
منها ما بلغ التضعيف الى الواحد وكان اعدها واحدها الباقي فاذا بلغ التضعيف الى الواحد
نضربها في نفسها كما سبق في القاعدة التاسعة وعرفت عدد مراتب تضعيف كل واحد
منها الى الواحد فنضعف في جنب ونضع بازاء الواحد صفرا ونثبتها باعداد المراتب
تربيع الضلع الاول ثم نضرب بعضها في بعض الاكثر منها ونضع المربع الاخير بازائه وكذا نضع بازاء
كل واحد من تلك الاعداد المربع الذي حصل من تربيع الضلع الاول مرات بعدده ونضع
بازاء صفر الضلع الاول ثم نضرب هذه المضلعات الموضوعة في الجدول بعضها في بعض
فيكون الحاصل الاخير هو المطلوب مثاله اردنا ان نحصل مال كعب كعب كعب الكعب
وعدد منزلته اربعة عشر فنقسمه الى ثمانية واربعة واثنين ووضعناها في الجدول
فتممنا العمل هكذا ثم ضربنا [illegible] في [illegible] حصل [illegible] ضربناه في التسعة حصل
وهو مال الكعب كعب كعب الكعب الثلثة وقد ذكرنا مضمون هذه
القاعدة في القاعدة التاسعة على ان الضلع الاول اثنان خصوصا او وضعناها هنا
للعموم والتمييز بين هذه والتي قبلها القاعدة السابعة عشر كل اربعة اعداد ان كانت متناسبة
اعني يكون نسبة الاول منها الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع يكون حاصل ضرب الاول
في الرابع مساويا للحاصل من ضرب الثاني في الثالث وقد يعبر عن المنسوب والمنسوب اليه بالمقدم

اقسام اربعة عشر		
اثنان	اربعة	ثمانية
عدد مراتب تضعيفها الى الواحد		
واحد	اثنان	ثلثة
تربيع الضلع الاول مرة واحدة	تربيع الضلع الاول مرتين	تربيع الضلع الاول ثلث مرات
٩	٨١	٦٥٦١

والثاني

والثاني القاعدة الثامنة عشر كل نسبة اعظم المقادير الى ثالث اعظم من نسبة اصغرهما اليه ونسبة
الثالث الى اصغرهما اعظم من نسبته الى اعظمهما القاعدة التاسعة عشر اذا كانت مقادير نسبة
الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الخامس الى الثاني كنسبة السادس الى الرابع
فيكون نسبة الاول الى السادس كنسبة الخامس الى الرابع القاعدة العشرون اذا كانت مقادير نسبة
الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الاول الى الخامس كنسبة السادس الى الرابع
فيكون نسبة الثاني الى السادس كنسبة الخامس الى الثالث القاعدة الحادية والعشرون اذا
كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الخامس الى الثاني كنسبة
السادس الى الرابع فيكون نسبة مجموع الاول والخامس الى الثاني كنسبة مجموع الثالث والسادس
الى الرابع القاعدة الثانية والعشرون اذا كانت مقادير نسبة الاول منها الى الثاني كنسبة
الثالث الى الرابع ونسبة الاول الى الخامس كنسبة الثالث الى السادس فيكون نسبة الاول الى
مجموع الثاني والخامس كنسبة الثالث الى مجموع الرابع والسادس القاعدة الثالثة والعشرون
اذا كانت اربعة اعداد متناسبة فيكون نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع فيكون
بالعكس بينهما متناسبة اعني يكون نسبة الثاني الى الاول كنسبة الرابع الى الثالث ويقول نسبة
الرابع الى الثالث كنسبة الثاني الى الاول ويقال لها عكس النسبة القاعدة الرابعة والعشرون
اذا كانت اربعة اعداد متناسبة فيكون نسبة المقدم الى المقدم كنسبة التالي الى التالي ويقال
لمثل هذه النسبة ابدال النسبة القاعدة الخامسة والعشرون اذا كانت اربعة اعداد متناسبة فيكون نسبة
الاول الى مجموع الاول والثاني كنسبة الثالث الى مجموع الثالث والرابع ويقال لها تركيب النسبة

القاعدة السادسة والعشرون اذا كانت اربعة اعداد متناسبة وكان المقدم اعظم من التالي فيكون نسبة
فضله على التالي كنسبة فضل الثالث على الرابع بين هذه النسبة القاعدة السابعة والعشرون
اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر
النسبة متفق يكون على الترتيب مثلا يكون نسبة الاول الى الثاني من الصنف الاول كنسبة الاول الى الثاني
من الصنف الاخر وكذا يكون نسبة الثاني الى الثالث من الصنف الاول كنسبة الثاني الى الثالث
من الصنف الاخر وقس عليه فيكون نسبة الاول الى الاخير من الصنف الاول كنسبة الاول الى الاخير من الصنف
الاخر ويقال لها المساواة المنتظمة القاعدة الثامنة والعشرون اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة
كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر لا على الترتيب مثلا يكون نسبة الاول الى الثاني
من الصنف الاول كنسبة الثاني الى الثالث من الصنف الاخر ونسبة الثاني الى الثالث من الصنف
الاول كنسبة الاول الى الثاني من الصنف الاخر فيكون نسبة الاول الى الاخير من الصنف الاول كنسبة
الاول الى الاخير من الصنف الاخر ويقال لها المساواة المضطربة القاعدة التاسعة والعشرون
اذا توالت اربعة اعداد على نسبة يكون نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثاني الى الثالث والثالث
الى الرابع فيكون حاصل ضرب مربع الاول في الرابع مساويا لمكعب الثاني وحاصل ضرب مربع الرابع
في الاول مساويا لمكعب الثالث القاعدة الثلاثون اذا توالت اعداد متناسبة مبتدأة من الواحد
فثالث الواحد مربع وكذا كل خامس وسابع وما بعده بتركه واحدا ويتخذ واحدا ورابع الواحد
مكعب وكذا كل سابع وعاشر وثالث عشر وما بعده بتركه اثنين ويتخذ واحدا وخامس الواحد مال مال وكذا كل تاسع وما بعده
بتركه ثلثة ويتخذ واحدا وسابع الواحد مال الكعب وكذا كل ما بعده بتركه خمسة ويتخذ واحدا

ويكون ضلع اول تلك المسطحات الاعداد المتناسبة على التوالي القاعدة الحادية والثلاثون
اذا توالت اربعة اعداد على نسبة فاذا ضرب الاول في الثالث وكذا الثاني في الرابع ثم ضرب الحاصل الاول
وهو مساو لمربع العدد المتوالي في الحاصل الثاني وهو مساو لمربع العدد الثالث يكون حينئذ
الحاصل هنا مساويا للحاصل من ضرب العدد الاول في الرابع وهو مساو للحاصل من ضرب العدد الثاني
في الثالث القاعدة الثانية والثلاثون اذا نقص من عددين او زيد عليهما عددان يكون نسبتهما
كان الباقيان او المجموعان على تلك النسبة القاعدة الثالثة والثلاثون كل عدد يضرب في عددين
يكون النسبة بين الحاصلين كالنسبة بينهما القاعدة الرابعة والثلاثون كل عدد ضرب في عدد اخر
يكون نسبة احد المضروبين الى مربعه كنسبة المضروب الاخر الى حاصل الضرب فيكون
الابدال نسبة حاصل الضرب الى مربع احدهما كنسبة المضروب الاخر الى المضروب الاول فيكون
نسبة المربع الى عدة اجذاره كنسبة الجذر الى تلك العدة مثلا نسبة ستة
عشر الى ثلثة اجذاره وهو اثنا عشر كنسبة الجذر وهو اربعة الى عدة الاجذار وهو ثلثة
ضرب الاربعة في الثلثة حصل اثنا عشر ويكون نسبة المربع الى الاربعة وهو ستة عشر كنسبة
الثلثة الى الاربعة القاعدة الخامسة والثلاثون كل عدد ضرب تارة في عدد وتارة قسم عليه
وضرب الحاصل في الخارج من القسمة فالحاصل هو مساو لمربع ذلك العدد القاعدة
السادسة والثلاثون كل عددين قسم كل واحد منهما على الاخر وضرب مجموع الخارجين من القسمين
في حاصل ضرب احد العددين في الاخر فالحاصل هو مساو لمجموع مربعي العددين القاعدة السابعة
والثلاثون اذا قسم احد العددين على الاخر وكذا الاخر على الاول فنسبة احد الخارجين الى الاخر

كنسبة الواحد الى الواحد مثناة واذا قسم الواحد على احد المتحابين يخرج الاخر واذا ضرب مجموع احد
والواحد في المقسوم عليه يحصل مجموع العددين القاعدة الثامنة والثلثون كل عدد قسم على عدد
نسبة الخارج من القسمة الى مربعه كنسبة المقسوم عليه الى المقسوم فاذا اردنا ان نحصل عددا
يكون نسبته الى جذره كنسبة عدد الى عدد اخر نقسم الاول على الثاني فالخارج من القسمة
جذر العدد المطلوب القاعدة التاسعة والثلثون نسبة سعر الى سعر عند تساوي السعر
مثمن بالسعر الثاني الى مثمن السعر الاول حين تساوي الثمن على التبادل مثاله اذا كان مثقال
من اللؤلؤ بعشرة دراهم ومثقال من الذهب بخمسة دراهم فيكون عشرون مثقالا من الذهب
دينارا وعشرة مثاقيل من اللؤلؤ بمائة دينار وكذا يكون النسبة بين الوزنين والكيلين
الذين بين المسطحين في بلدين [illegible] مثلا
لما كان ذراع البلد ثلثة ارباع لذراع الهاشمي فيكون عدد ذرعان ثوب ممسوح بذراع
الهاشمي ثلثة ارباع عدد ذرعان ذلك الثوب اذا مسح بذراع البلد على التبادل واما نسبة
مربع ذراع البلد الى مربع ذراع الهاشمي كنسبة تسعة الى ستة عشر فيكون نسبة مساحة
سطح ممسوح بذراع الهاشمي الى مساحة ذلك السطح بذراع البلد كنسبة تسعة الى ستة عشر
واما نسبة مكعب ذراع البلد الى مكعب ذراع الهاشمي كنسبة الى فيكون نسبة
مساحة مجسم ممسوح بذراع الهاشمي الى مساحته بذراع البلد كنسبة الى
ولهذا يكون نسبة اجرة اجير الى اجرة اجير اذا تساويا في ايام عملهما كنسبة ايام عمل الثاني الى
عمل الاول على تقدير تساوي الاجرتين وكذا الحكم اذا كانت عدة من جنس معادلة لعدة من

جنس

جنس اخر يكون نسبة مقدار جنس واحد من الاعلى الى مقدار جنس واحد من الادنى كنسبة عدد
الجنس الادنى الى عدد الجنس الاعلى مثلا اذا كانت عشرة اشياء معادلة لثلثة اموال يكون
نسبة مال واحد الى شيء واحد كنسبة عشرة الى ثلثة على التبادل لان المقادير المتعادلة
تقديرها بحسب ما شيء واحد ومال واحد القاعدة الاربعون مربع كل عدد يساوي
مجموع مربعي نصفيه وحاصل ضرب احدهما في ضعف الاخر فيكون التفاضل بين كل مربعين
مثل حاصل ضرب مجموع جذريهما في تفاضلهما القاعدة الحادية والاربعون كل عدد نصف
قسم بمختلفين فمجموع حاصل ضرب احد القسمين في ضعف الاخر ومربع الفضل بين
النصف والقسم يساوي مربع النصف علته مجموع مربعي القسمين يساوي ضعف مربع
النصف والفضل بين النصف والقسم القاعدة الثانية والاربعون كل عدد ضرب في احد
قسميه فنقص على الحاصل مربع نصف القسم الاخر يكون المجموع مساويا لمربع مجموع ذلك القسم
ونصف القسم الاخر القاعدة الثالثة والاربعون نسبة المربع الى المربع كنسبة الجذر الى الجذر مثناة
يكون نسبة المربع الى المربع نسبة ضعف اضلاع المربع كل الى نظيره وكذا يكون نسبة الدائرتين
الدائرتين كنسبة القطر الى القطر مثناة وكذا يكون النسبة بين كل سطحين متشابهين وبين
اقطارهما النظائر القاعدة الرابعة والاربعون نسبة المكعب الى المكعب كنسبة الضلع الى الضلع
مثلثة وكذا يكون نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر الى القطر مثلثة وكذا الحكم بين كل مجسمين
بين اضلاعهما وبين اقطارهما النظائر للنظير وكذا تتوالى نسبة الضلع الاول الى الضلع الثاني
بتوالي عدد منازل المضلعات فيكون عدد التكرار مساويا بالعدد منزلة المضلع

مثناة مثلا نسبة الحبة الى الحبة ٣٠

نسبة الاكبر الى الاكبر كنسبة الضلع الاول الى الضلع الاول بحسبه القاعدة

الخامسة عشرة اذا اردنا ان نقسم عددا على نسبة ذات وسط وطرفين اى يكون نسبته

الى الاعظم كنسبة الاعظم الى الاصغر ولا يكون نسبة القسم الاصغر الى الاعظم

الاعظم الى المجموع عما وطريقه ان نضرب ذلك العدد في نفسه ونزيد على الحاصل ربع

الحاصل ونأخذ جذر ما بلغ وننقص منه نصف ذلك العدد فما بقي فهو قسم الاعظم

كان القسم الاعظم معلوما والاصغر ومجموعهما مجهولين نعمل عليه ذلك العمل بعينه

القسم الاصغر يكون مجموعهما العدد المقسوم على نسبة ذات وسط وطرفين وان كان

القسمين معلوما فقط نعمل عليه ذلك العمل بعينه فما بقي من العمل نزيد عليه الاصغر

المعلوم فما بلغ فهو القسم الاعظم نوع آخر كل عدد نضربه في

وينقص الحاصل من ذلك العدد فحاصل الضرب والباقي هما قسما ذلك العدد على

ذات وسط وطرفين واذا كان القسم الاعظم معلوما نقسمه على

سادس يخرج من القسمة القسم الاصغر واذا كان الاصغر معلوما نقسمه على فضل الواحد على

ثلث الواحد وهو سادس فالخارج من القسمة هو القسم الاعظم واعلم

ان كلما كان احد هذه المقادير الثلثة منطقا فالباقيان منطقان ويعلم استخراجها

هذه القاعدة من الاصول القاعدة السادسة عشرة اذا كان مثلث قائم الزاوية يكون مجموع

ضلعى المحيطين بها مساويا لمربع الضلع الموتر لها القاعدة السابعة عشرة كل مثلث

خرج من احدى زواياه خطوط الى الضلع الموتر لها بحيث شاءت يكون نسبة بعضها الى

كنسبة ما بين الضلع الثالث ووصل اليه تلك الخطوط النظير القاعدة الثامنة عشرة

كل عددين يتناظران في ذلك يقسم كل واحد منهما الآخر يكون حاصل ضرب احدهما

مثل القسم الآخر مساويا لحاصل ضرب احدهما في الآخر في القسم الآخر منهما

ومربع القطر على قدر ما يكون حاصل ضرب احدهما في القطر في الآخر مساويا للمربع

القاعدة التاسعة عشرة اذا اردنا ان نستخرج العدد التام وهو الذي يكون اجزاؤه

اعني يكون مجموع كل عدد يعده مساويا له كالستة فان الواحد والاثنين والثلثة

ومجموعها ستة فطريقه ان نجمع اعدادا متوالية من الواحد على نسبة الضعف

عدد اولا اى لا يعده غير الواحد ثم نضرب المجموع في اخر تلك الاعداد يحصل عدد تام مثاله

جمعنا الواحد والاثنين والاربعة كان المجموع سبعة ولا يعدها غير الواحد ضربناه في

الاربعة اخر تلك الاعداد حصلت ثمانية وعشرون وهو العدد التام لان مجموع ما يعده

اعني مجموع الواحد والاثنين والاربعة والسبعة والاربعة عشر القاعدة العشرون اذا

اردنا ان نستخرج العددين المتحابين وهما عددان يكون مجموع اجزاء كل واحد منهما

للآخر فطريقه ان نضرب الاثنين فاذا ضربنا ما زاد على واحد ونضعفه ونأخذ

وننقص من كل واحد من الحاصلين واحدا فلا يعدهما كل واحد من الباقيين غير الواحد

فاذا وجدنا ذلك نسمى الباقى الاول زوجا اولا والثانى زوجا ثانيا ويكون زوجا ثانيا

نافيا لكل زوج ضعف الزوج الاول واحدا ثم نضرب الزوج الاول في الزوج الثانى ونسمى

الحاصل الزوج الثالث ثم نضرب العدد الموجود من تضاعيف الاثنين فاما في زوج الثالث

اخذنا عدداً من تضاعيف الاثنين بالصفة المذكورة فكان	٤	٨
ضربناه في واحد ونصف ونقصنا من الحاصل واحداً بقي الفرد الاول	٥	١١
زدنا على ضعف الفرد الاول واحداً بلغ الفرد الثاني	١١	٢٣
ضربنا احد الفردين في الآخر حصل الفرد الثالث	٥٥	٢٥٣
حاصل ضرب مجموع الفردين الاولين في العدد الزوج المذكور	٦٤	٢٧٢
ضربنا الفرد الثالث في العدد المذكور حصل اقل المتحابين	٢٢٠	٢٠٢٤
زدنا عليه الحاصل المتقدم بلغ اكثر المتحابين	٢٨٤	٢٢٩٦

اجزاء العدد الاكثر اعني ٢٨٤ مجموعها يساوي الاقل		اجزاء العدد الاقل اعني ٢٢٠ مجموعها يساوي الاكثر			
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٢١٣	١ ٢ ٤	٥٥ ١١٠	١١ ٢٢ ٤٤	٥ ١٠ ٢٠	١ ٢ ٤
مجموع هذه ٢٢٠		مجموع هذه الاعداد ٢٨٤			

اجزاء الاكثر اعني ٢٢٩٦ مجموعها يساوي الاقل		اجزاء العدد الاقل اعني ٢٠٢٤ مجموعها يساوي الاكثر			
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٢٧٢ ٥٤٤ ١١٤٨	١ ٢ ٤ ٨	٢٥٣ ٥٠٦ ١٠١٢	٢٣ ٤٦ ٩٢ ١٨٤	١١ ٢٢ ٤٤ ٨٨	١ ٢ ٤ ٨
مجموع هذه ٢٠٢٤		مجموع هذه الاعداد ٢٢٩٦			

وزدناه في مجموع الفردين الاولين والثاني فيكون الحاصل الاول احد العددين المتحابين والذي
الحاصل الثاني عليه فما بلغ فهو العدد الآخر من المتحابين مثال اخذنا من تضاعيف الاثنين
الاربعة ضربناها في واحد ونصف حصلت ستة نقصنا منها واحداً بقيت خمسة ثم زدنا على ضعفها
غير الواحد فهي الفرد الاول ثم ضربنا الاربعة ايضاً في ثلثة حصل اثنا عشر نقصنا منه واحداً
احد عشر وهو الفرد الثاني او زدنا على ضعف الفرد الاول واحداً بلغ ايضاً الفرد الثاني ضربنا
احد الفردين في الآخر حصل خمسة وخمسون وهو الفرد الثالث ثم ضربنا الاربعة في الفرد
حصل مائتان وعشرون وهو احد المتحابين ولبيته ضربنا الاربعة في مجموع الفردين الاول
الثاني حصل اربعة وستون زدناه على الاول بلغ مائتين واربعة وثمانين وهو العدد
من المتحابين وكذا او وهذا المثال مع مثال الآخر في جدول يسهل فهمه بكون دستوراً لمن
فالشروع هذا واما استخراج اجزاء كل واحد من المتحابين للامتحان اما اجزاء العدد الاقل
منهما فهي الواحد وتضاعيفه الى العدد الزوج الذي عمل عليه وكذا كل واحد من الفردين الاول
والثاني وتضاعيف كل واحد منهما وتضاعيف الواحد الى الزوج المذكور وكذا الفرد الثالث
وتضاعيفه بعد تضاعيف الواحد الى نصف الزوج المذكور فيكون المجموع جميع اجزاء
الاول من المتحابين مساوياً للعدد الاكثر منهما واما اجزاء العدد الآخر فهي الواحد وتضاعيفه
الى الزوج المذكور ومجموع الافراد الثلثة وتضاعيفه بعدد تضاعيف الواحد الى نصف
الزوج المذكور **الباب الرابع** في الاستعلام في استخراج المجهولات العددية من
معلومات مناسبة بالخطأين وهي اما صناعة الفرض المجهول شيئاً وهي المسماة بالجبر والمقابلة

واما الاحتياج اليه حتى يعلم المفتوحات وهي كمقدمات الحساب التي سبقت وكان بعضها
من تلك المقدمات واستعماله بعض القوانين من النسبة وهو شامل لمسئلة الخطأين
لانه امر يفرض في جوابها من المجهول عدداً ثم يعمل امر ويدبر كان السؤال مثلها من جهة
لا يفهم في بعد الحال كيفية المناسبة بين مجهوله ومعلومه فيمكن ان يحصل استخراجه بها
للمفتوحات ولا يمكن الفرض فيه بالجبر والمقابلة ولا بشيء من الفرض في المعادلة
او يكون مشتملاً فينبغي للمستخرج ان يمعن النظر فيه ويحاول ما يفيده معرفة المناسبة
معلوماته ومجهولاته وخواص بعضها مع بعض ولوازمه حتى يسهل عليه استخراج المجهول منه
ويرتفع الامر بالتحليل والتركيب وينبغي ان يكون ما هو مستحضراً على مقدمات الحساب وسائر
ويكون صاحب ذهن ذكي وحدس قوي وطبع سليم ونحن نورد هذه المباحث ونشرع في
ايراد امثلة استخراج بعض المجهولات من معلوماتها بالقوانين المذكورة ليكون فيها
للمبتدئين في كيفية استعمال القوانين السابقة وهي اربعون مثالاً اوردناها في
فصول وانما اوردنا بعض هذه الامثلة في الجواب لكنا نورد في جملة ما لا يوجد فيها مع
كثرة الاحتياج اليه على من نظر فيه **الفصل الاول** يشتمل على خمسة وعشرين مثالاً **المثال**
الاول عدد زيد عليه ثلثه وضعف وزيد عليه واحد وضرب المجموع في ثلثة وزيد على الحاصل
ثم ضرب ما بلغ في اربعة وزيد على الحاصل ثلثة بلغت خمسة وخمسون **طريق** استخراجه
بالجبر والمقابلة ان تفرض ذلك العدد شيئاً زدنا على ضعفه واحداً بلغ شيئين وواحداً
ضربناه في الثلثة حصلت ستة اشياء وثلثة زدنا عليه اثنين بلغت ستة اشياء

الستة التي هي حصة كل واحد منهم ليبقى احد عشر وهو عدد الجماعة واما بالجبر والمقابلة فنفرض
نفرض عدد الجماعة اشياء ونزيد عليه واحدا بالجبر شيئا وواحدا نضربه في نصف شيء يحصل
نصف مال ونصف شيء وهو عدد جميع الرمان الذي اخذوه بالنظم الطبيعي على ما سبق
في القاعدة الثالثة ثم نضرب الستة وهي نصيب كل منهم في شيء وهو عدد الجماعة يحصل ستة
اشياء وهو عدد الجماعة يحصل ستة اشياء وهو عدد جميع الرمان وهي معادلة للحاصل
الاول وهو نصف مال ونصف شيء وبعد تضعيف ضعف الشيء المشترك من المعادلين يبقى
خمسة اشياء ونصف معادلا لنصف مال وهذا نظير المسئلة الثانية من المفردات منها
الخمسة والنصف على النصف يخرج احد عشر وهو عدد الجماعة مثل ما سبق المثال الثالث
جبل بساحله سايران تفارقا في وقت واحد وسار احدهما كل يوم عشرة اميال والاخر في
خلاف جهته الاول في اليوم الاول ميلا وفي الثاني ميلين وفي الثالث ثلثة وهكذا بزيادة
واحد واحد فحصل بعد ايام في ساحة ما ثم لاقيا قطع الاول سدس ساير المحيط والثاني
خمسة اسداسه فنريد ان نعرف مقدار المحيط ومقدار ايام السير فرضنا ايام السير شيئا
فيكون مقدار حركة الساير الاول عشرة اشياء ومقدار حركة الساير الثاني نصف مال
ونصف شيء الذي هو مجموع الشيء بالنظم الطبيعي كما سبق في المثال المتقدم ولانه
قطع خمسة اسداس المحيط والساير الاول سدسه ضربنا مقدار حركة الساير الاول
في خمسة حصل خمسون شيئا وهو معادل لنصف مال ونصف شيء وبعد اسقاط نصف
الشيء المشترك من المتعادلين يبقى نصف مال معادلا لتسعة واربعين شيئا ونصف

وخمسة عشر يوما في الاربعة حصل من الاشياء اربعة وعشرون ومن العدد عشرون زدنا
عليه الثلثة بلغ اربعة وعشرين شيئا وثلثة وعشرين عددا وهو معادل لخمسة وتسعين
اسقطنا المشترك من المعادلين اعني ثلثة وعشرين عددا بقينا اربعة وعشرون شيئا معادلا
لاثنين وسبعين عددا فانتهت المسئلة الى الاولى من المفردات فقسمنا العدد على عدد
الاشياء خرج ثلثة وهو العدد المجهول والاسهل ان تعمل في استخراج هذه المسئلة بالتحليل
هكذا انقصنا من الخمسة والتسعين المعلوم الثلثة بقي اثنان وتسعون قسمناه على الاربعة حصل
سبعة نقصنا منها الخمسة بقي ستة اخذنا نصفه فكان ثلثة وهو المطلوب واما استخراجه بالخطأين
فرضنا المال العدد اثنين خرج احد وسبعون وهو ناقص من خمسة وتسعين باربعة وعشرين
وهو الخطاء الاول ثم فرضناه خمسة خرج مائة وثلثة واربعون وهو زايد على الخمسة والتسعين
بثمانية واربعين وهو الخطاء الثاني ضربنا المفروض الاول في الخطاء الثاني
وهو ثمانية واربعون حصل ستة وتسعون وضربنا المفروض الثاني وهو خمسة في الخطاء الاول
وهو اربعة وعشرون حصل مائة وعشرون ولما كان احد الخطأين ناقصا والاخر زائدا
قسمنا مجموع الحاصلين وهو مائتان وستة عشر على مجموع الخطأين وهو اثنان و
سبعون خرج ثلثة وهو المطلوب المثال الثالث جماعة دخلوا بستانا فاخذ اولهم رمانة
واحدا والثاني اثنين والثالث ثلثة وهكذا يزيد كل واحد واحدا ثم اقتسموا جميع ما
جمعوا بينهم بالسوية فاصاب كل واحد منهم ستة فكم يكون عدد الجماعة واسهل استخراج
هذه المسئلة بالمفتوحات ما باستعانة القاعدة الثالثة وهو ان تنقص واحدا من ضعف

فضمناه على عدد الاموال وهو الضعف بان ضعفناه صار تسعة وتسعين وهو الشيء المجهول اعني

لانا اذا ضربناه في مقدار حركة السائر الاول وهو عشرة اميال حصل تسعمائة وتسعون ميلا وهو

سدس المحيط فيكون محيط الجرم خمسة الاف وتسعمائة واربعين ميلا فنقصنا منه ما قطع الثاني

الاول بقي اربعة الاف وتسعمائة وخمسون ميلا وهو ما قطع السائر الثاني فظهر انه كان ايام

السير تسعة وتسعين لانا اذا ضربنا ما ... ضربناها في نصف تلك الايام حصلت اربعة

الاف وتسعمائة وخمسون كما سبق واما بالمفروضات فضربنا مقدار سير السائر الاول في يوم

واحد وهو عشرة في خمسة حصل خمسون ضعفناه صار مائة نقصنا منه واحدا بقي تسعة

وتسعون وهو عدد ايام سيرهما **المثال الرابع** ثوب قيمته مجهول وهو عشرة اذرع بيع بعض

منه يكون عدد ذرعانه سبع قيمة الثوب بسبعة عشر دينارا ونصف دينار بين ان

قيمة الثوب وعدد المبيع منه فبالمفروضات لما كان نسبة ذرعان الثوب الى قيمته كنسبة

ذرعان المبيع الى ثمنه فعلى ما ذكرناه في القاعدة السابعة عشر ضربنا عدد ذرعان الثوب وهو عشرة

في ثمن المبيع وهو سبعة عشر ونصف حصلت مائة وخمسة وسبعون وبالقاعدة الرابعة و

الثلثين اخذنا سبعها كان خمسة وعشرين اخذنا جذره فكان خمسة وهو ذرعان المبيع

فيكون قيمة الثوب خمسة وثلثين وبالجبر والمقابلة فرضنا عدد ذرعان المبيع شيئا

فيكون قيمة الثوب سبعة اشياء وحاصل ضربهما يكون سبعة اموال وهو معادل حاصل

ضرب ذرعان الثوب في ثمن المبيع وهو مائة وخمسة وسبعون عددا لما انتهى العمل

بالثالثة من المفروضات قسمنا العدد على عدد الاموال خرج من القسمة خمسة وعشرون

٩٩٠
٦
٥٩٤٠

مجهول قيمة	١٠ ذرعان الثوب
ثمن المبيع ١٧ ١/٢	ذرعان المبيع

اخذنا

اخذنا

جذره فكان خمسة وهو ثمن المبيع وسبعة امثالها يكون قيمة الثوب وهو خمسة وثلثون

مثال آخر فرضنا قيمة الثوب شيئا وقسمنا عليه حاصل ضرب ذرعان الثوب في ثمن

المبيع منه وهو مائة وخمسة وسبعون عددا خرج من القسمة مائة وخمسة وسبعون جزء

شيء وهو معادل لسبع شيء ولما كان المناسبة بين جزء الشيء والشيء كالمناسبة

بين العدد والمال فبدلنا جزء الشيء بالعدد والشيء بالمال فصار مائة وخمسة

وسبعون عددا معادلا لسبع مال وانتهى الى الثالثة من المفروضات قسمنا العدد على

عدد المال بان ضربناه في مخرج السبع حصل ١٢٢٥ وهو الخارج من القسمة اخذنا

جذره فكان خمسة وثلثين وهو قيمة الثوب يكون سبعه خمسة وهو ذرعان المبيع

المثال الخامس اتجرنا بمبلغ بعشرة دنانير باثني عشر وربحنا ثلثة اجذار راس المال

راس المال **فبالمفروضات** ضربنا عدد الاجذار وهو ثلثة في سعري الشراء حصل ثلثون

ضممناه على ضعف ما بين السعرين وهو اثنان خرج من القسمة خمسة عشر وهو جذر راس

المال لان نسبة الربح الى عدد الاجذار كنسبة الجذر الى تلك العدد بالقاعدة الرابعة و

الثلثين فيكون راس المال مائتين وخمسة وعشرين **طريق آخر** بالتحليل والتركيب

خلاصة كلام هذا السؤال انا اذا ردنا على راس المال ... يكون ثلث اجذاره خمس ذلك العدد فاذا

ضربنا الثلثة في مخرج الخمس يحصل خمسة عشر فعلم ان ذلك المربع خمسة عشر مثلا

لجذره فيكون جذره خمسة عشر لان المربع هو تكرار جذره بعدده **وبالجبر والمقابلة**

فرضنا راس المال مالا لا اشياء لنا ههنا جذره يكون ثلث اجذاره معادلا لخمس مال

بالثانية من المربعات ضمنا عدد الاجذار وهو ثلثة على عدد المال وهو خمسة خرج
خمسة عشر وهو الشيء المجهول وبعناه صار مائتين وخمسة وعشرين وهو اصل المال
مثل ما مر المثال السادس حلي مركب من اللؤلؤ والذهب وزنه ثلثة مثاقيل وقيمته اربعة
وعشرون دينارا وقيمة مثقال من الذهب خمسة دنانير ومن اللؤلؤ خمسة عشر دينارا
نريد معرفة وزن كل منهما فبالجبر والمقابلة فرضنا وزن الذهب شيئا يكون قيمته خمسة
اشياء ويبقى وزن اللؤلؤ ثلثة مثاقيل الا شيئا ضربنا في قيمة مثقال منه اعني خمسة عشر
حصلت خمسة واربعون دينارا الا خمسة عشر شيئا هو ثمن اللؤلؤ جمعنا الثمنين بلغ
خمسة واربعين دينارا الا عشرة اشياء وهو معادل لاربعة وعشرين دينارا قيمة الذي
كان الحلي وبعد الجبر والاستثناء والمقابلة يكون احدا وعشرون دينارا معادلا لعشرة اشياء
اسقطنا الاولى من المربعات ضمنا العدد على عدد الاشياء خرج من القسمة اثنان وعشر هو
الشيء المجهول اعني وزن الذهب فبقي وزن اللؤلؤ تسعة اعشار مثقال وبالخطأين فرضنا
ضربنا وزن الحلي وهو ثلثة في السعر الاعلى وهو خمسة عشر حصل خمسة واربعون اسقطنا
التفاضل بينه وبين قيمة الحلي وكان احدى وعشرين قسمنا على التفاضل بين السعرين
وهو عشرة خرج اثنان وعشر وهو المطلوب نوع اخر ضربنا وزن الحلي وهو ثلثة في السعر الادنى
وهو خمسة حصل خمسة عشر اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلي وكان تسعة قسمناها
على التفاضل بين السعرين وهو عشرة خرج تسعة اعشار وهو وزن اللؤلؤ المثال
السابع حلي مركب من ثلثة جواهر كالذهب واللؤلؤ والياقوت وزنه ثلثة مثاقيل وقيمته

ستون

ستون دينارا وقيمة مثقال من الذهب اربعة دنانير ومن اللؤلؤ عشرون دينارا ومن
الياقوت ثلثون دينارا نريد ان نعرف وزن كل واحد منها وفي استخراجه طرق ثلثة الطريق
الاول ان نضرب وزن الحلي في السعر الاعلى وننقص منه قيمة الحلي فما بقي نقسمه على
التفاضل بين سعره الاعلى والادنى فما خرج نحفظه ثم ناخذ وزن الادنى مقدارا يكون
اقل من المحفوظ كما كان ههنا لكن نصف مثقال من الذهب يكون قيمته دينارين ننقص الوزن
من وزن الحلي وقيمته من قيمته ليبقى حلي مركبا من اللؤلؤ والياقوت وزنه مثقالان ونصف
وقيمته ثمانية وخمسون دينارا فنستخرج وزنهما كما سبق في المثال المتقدم بان نفرض وزن اللؤلؤ
شيئا يكون قيمته عشرين شيئا ويبقى وزن الياقوت مثقالان ونصف الا شيئا
في ثلثين حصل ثمن الياقوت خمسة وسبعين دينارا الا ثلثين شيئا يكون مجموع
الثمنين خمسة وسبعين دينارا الا عشرة اشياء وهو معادل لقيمة الحلي المركب من اللؤلؤ
والياقوت وهو ثمانية وخمسون دينارا وبعد الجبر والمقابلة يكون سبعة عشر دينارا
معادلا لعشرة اشياء فخرج من قسمة العدد على عدد الاشياء وزن اللؤلؤ مثقال
وسبعة اعشار وبقي وزن الياقوت نصف اخماس مثقال ووضعناها مع وزن الذهب
وثمن كل منها في جدول وهو هذا الطريق الثاني ان نجمع طرفي سعري الادنيين

[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]

بنصف المجموع لسعر الجنسين واحد بقيمة مثقال منه والان النصف اعني اثني عشر دينارا
فكان الحلي مركب من جنسين احدهما مركب من جنسين قيمة مثقال منه اثني عشر دينارا
والاخر ياقوت قيمة مثقال منه ثلثون دينارا وقيمة الحلي ستون دينارا فنستخرج وزنه

	الذهب	اللؤلؤ	الياقوت
الاوزان	خمسة اسداس مثقال	خمسة اسداس مثقال	مثقال وثلث
الاثمان	خمسة دنانير وثلث دينار	عشرة دنانير وثلثا دينار	اربعون دينارا

منها كما سبق في المثال السادس ثلاثة امثال وزن الحلي وهو ثلث في السعر الاعلى وهو
الثلثون حصل تسعون اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلي فكان ثلثين قسمنا
على التفاضل بين السعرين اعني الاثني عشر والثلثين وهو ثمانية عشر خرج من القسمة
وزن مجموع الارخصين مثقال وثلثان على التناسب بينهما بقي وزن الياقوت
مثقال وثلث كما في هذا الجدول واستخراجه بالجبر والمقابلة ان نفرض وزن الذهب
شيئا ووزن اللؤلؤ مثله فيكون شيئا وبقي وزن الياقوت ثلثة مثاقيل الا شيئين
ثمن الذهب بعدد اشياء وثمن اللؤلؤ عشرين شيئا وثمن الياقوت تسعين دينارا
الا ستين شيئا مجموعها تسعون دينارا الا ستة وثلثين شيئا وهو معادل
لستين دينارا وبعد اسقاط المشترك والجبر يكون ثلثون معادلا لستة وثلثين
شيئا فاذا قسمنا العدد على عدد الاشياء خرج وزن الذهب خمسة اسداس مثقال
وكذا وزن اللؤلؤ وبقي وزن الياقوت مثقال وثلث كما سبق وان فرض في السؤال ان
وزن احد من الجواهر ثلث وزن احد الباقيين او بعضا او على نسبة اخرى نفرض ذلك
الجوهر شيئا والاخر ثلثة اشياء او ما يقتضي على النسبة المفروضة في السؤال ونتم العمل
ان كان الحلي مركبا من اربعة اجناس فبالطريق الاول نضرب وزن الحلي في السعر الاعلى
وننقص منه قيمة الحلي فالباقي نقسمه على فضل السعر الاعلى على نصف مجموع سعري
الارخصين او على ثلث مجموع سعر الارخص وضعف سعر الارخص الاخر ان اخذ
وزن الاول نصف الوزن الثاني وقس عليه فالخارج فهو المحفوظ ثم ناخذ وزن كل واحد

من الارخصين معادلا لما امنا وبين ان نختلفين بحيث يكون مجموعهما اقل من المحفوظ
تنقص وزنهما عن وزن الحلي وقيمتهما عن قيمته فالباقي من الاول يكون وزن الباقيين معا
ومن الثاني يكون ثمنهما معا فنخرجهما كما سبق في المثال السادس وبالطريق الثاني
اما ان نفرض كل جنسين منها جنسا واحدا ليوديه الى المثال السادس ونجعل جنسا
مساويا الوزن وكذا الجنسان الاخران او نفرض ثلثة اجناس منها جنسا واحدا مركبا
من الثلثة ليحصل الثلثة متساوية الوزن وعلى هذا القياس ان كان مركبا من اجناس
كثيرة وبالطريق الثالث نفرض وزن كل واحد منها سوى الاعلى شيئا وثلثة او جميع
ثلثة الاشياء عن وزن الحلي ليكون الباقي وزن الجنس العالي ونتم العمل كما سبق
المثال التاسع اجير اجرته في الشهر اعني ثلثين يوما عشرة دنانير وثوب فعمل ثلثة ايام
فاعطي الثوب فكم يكون قيمة الثوب فرضناها شيئا فيكون الاجرة في الشهر عشرة دنانير
وشيئا اخذنا عشرها لان ايام عمله عشر ايام الشهر فكان دينارا وعشر شيء وهو قيمة
الثوب يعادل شيئا وبعد المقابلة اي اسقاط العشر المشترك يكون دينارا معادلا
لتسعة اعشار شيء قسمنا الدينار على عدد الاشياء وهو تسعة اعشار خرج من القسمة
واحد وتسع وهو المطلوب وان عمل سبعة ايام واعطي الثوب فكم يكون ثمنه فرضناه شيئا
فيكون الاجرة في الشهر عشرة دنانير وشيئا فنسبة الى ايام الشهر كنسبة الشيء الى
ايام عمله فكما مر في القاعدة السابعة ضربنا الثلثين في الشيء حصل ثلثون
شيئا وضربنا السبعة في عشرة دنانير وشيء حصل سبعون دينارا وسبعة اشياء

معادلا للحاصل الاول وهو ثلثون شيئا بعد اسقاط سبعة الاشياء المشتركة بينهما
بقي سبعون دينارا معادلا لثلثة وعشرين شيئا قسمنا العدد على عدد الاشياء
فخرج من القسمة ثلثة وجزء من ثلثة وعشرين وهو الشيء المجهول اعني ثمن الثوب الخامس
زدناه على العشرة بلغ الاجر في الشهر ثلثة عشر وجزءا من ثلثة وعشرين ضربناه في السبعة
هي ايام العمل حصل احد وتسعون وسبعة اجزاء من ثلثة وعشرين قسمناه على ايام الشهر
من الثلثين القسمة ثلثة وجزء من ثلثة وعشرين مساويا لثمن الثوب وهو المطلوب اذا
عمل سبعة ايام استحق الثوب فان عمل بقية الشهر استحق عشرة دنانير قسمنا العشرة على
ثلثة وعشرين خرج من القسمة عشرة اجزاء من ثلثة وعشرين وهو اجرة يوم واحد فيكون
اجرة سبعة ايام ثلثة دنانير وجزءا من ثلثة وعشرين **المثال التاسع** ثلثة اجراء اجرة احدهم
في الشهر خمسة والثاني اربعة والثالث ثلثة عمل كل واحد منهم اياما ولم يعرف ومجموع
مجموعها ثلثون يوما وكانت اجرتهم في ايام العمل سواء فنريد ان نعرف ايام عمل كل واحد
منهم فلما كان نسبة اجرة الاول في الشهر الى اجرة الثاني فيه كنسبة الخمسة الى الاربعة
ونسبة اجرة الاول فيه الى اجرة الثالث فيه كنسبة الخمسة الى الثلثة فيكون نسبة
ايام عمل الاول الى ايام عمل الثاني كنسبة الاربعة الى الخمسة ونسبة ايام عمل الاول
الى ايام عمل الثالث كنسبة الثلثة الى الخمسة على التبادل عند تساوي الاجرة كما
مر في القاعدة التاسعة والثلثين ففرضنا ايام عمل من ياخذ في الشهر خمسة شيئا
ولمن ياخذ في الشهر اربعة شيئا وربع شيء لان الخمسة مثل وربع للاربعة ولمن

ياخذ في الشهر ثلثة شيئا وثلثي شيء جمعناها صارت ثلثة اشياء واحد عشر جزءا من اثني عشر
وهو معادل للثلثين قسمنا الثلثين عليه فخرج من القسمة سبعة واحد وثلثون جزءا من سبعة
واربعين جزءا وهو الشيء المجهول اعني ايام عمل من ياخذ في الشهر خمسة اخذنا ربعه فكان واحدا
وثلثة واربعين جزءا من سبعة واربعين زدناه عليه بلغ تسعة ايام وسبعة عشر جزءا
من سبعة واربعين وهذا ايام عمل من ياخذ في الشهر اربعة ثم اخذنا ثلثي ايام عمل الاول
فكان خمسة وخمسة اجزاء من سبعة واربعين زدناه على ايام عمل الاول بلغ اثنا عشر
وستة وثلثون جزءا من سبعة واربعين وهو ايام عمل الثالث وان اخذنا ثلث ايام
عمل الثاني وزدناه عليه بلغ ايضا ايام عمل الثالث وقد وضعناه في القاعدة جدولا
مع امتحانها **المثال العاشر** اربعة اجراء يكون اجرة احدهم في الشهر ستة والثاني خمسة
والثالث اربعة والرابع ثلثة عمل كل واحد اياما ما مجهولة مجموعها ثلثون يوما فرضنا
ايام عمل الاول شيئا فيكون للثاني شيء وخمس شيء لما مر في المثال المتقدم وللثالث
شيء ونصف شيء وللرابع شيئين مجموعها خمسة اشياء وسبعة اعشار شيء معادلة
لثلثين قسمناه عليه خرج من القسمة خمسة وخمسة عشر جزءا من سبعة وخمسين فهو
ايام عمل اجير الاول فيكون للباقي كما وضعناه في جدول وهو هذا **المثال الحادي عشر**
اردنا ان نقسم عشرة بقسمين يكون مجموع مربع قسم منها مع نفس القسم الاخر مربعا
فرضنا احد القسم شيئا والقسم الاخر شيئين وواحدا من العدد ليكون مع المال مجذورا
اعني ليكون مجموع مربع الاول وهو مال ونفس الثاني وهو شيئان وواحد مالا وشيئين

	الاجير الاول	الاجير الثاني	الاجير الثالث
الاجرة في الشهر	خمسة دنانير	اربعة دنانير	ثلثة دنانير
ايام عملهم	٧ ٣١/٤٧	٩ ١٧/٤٧	١٢ ٣٦/٤٧
الامتحان	ضربنا ايامه في خمسة	ضربنا ايامه في اربعة	ضربنا ايامه في ثلثة
	حصل من كل واحد من هذه الضروب ٣٦ ١٣/٤٧ قسمناه على ثلثين خرج من القسمة دينار وثلثة عشر جزءا من سبعة واربعين دينار اجرة كل واحد منهم في تلك الايام		

	الاجير الاول	الثاني	الثالث	الرابع
الاجرة في الشهر	ستة دنانير	خمسة دنانير	اربعة دنانير	ثلثة دنانير
ايام عملهم	٥ ١٥/٥٧	٦ ١٨/٥٧	٧ ٥١/٥٧	١٠ ٣٠/٥٧
الامتحان	ضربنا ايامه في ستة	ضربنا ايامه في خمسة	ضربنا ايامه في اربعة	ضربنا ايامه في ثلثة
	حصل من كل واحد من هذه الضروب ٣١ ٣٣/٥٧ قسمناه على ثلثين خرج دينار وثلثة اجزاء من سبعة وخمسين دينار اجرة كل واحد منهم في تلك الايام			

هو المطلوب فاذا زدنا على مربعه ثلثه ونصفه بلغ اثنى عشر ونصف وهو العدد المطلوب لان الذي

اذا زيد عليه او نقص منه ثلثه ونصفه يكون بعد الزيادة او النقصان مربعا ان تقابلنا بما

واربعة اشياء الا ... وبعد اسقاط المشترك يبقى ثلثه معادلا لاربعة اشياء فقسمنا العدد

على عدد الاشياء خرج ثلثة ارباع فاذا زدنا على مربعه وهو تسعة اجزاء من ستة عشر السبعة

المذكورة بلغت سبعة وتسعة اجزاء من ستة عشر وهو مجذور وجذره اثنان وثلثة ارباع

وبالمفتوحات تقسم اى مربع كان اول العدد الذي يراد ان يقع بين المربعين ويقسم بنصف

الباقي على جذره فثلث المربع فاخرج هو المطلوب اي جذر المربع الاول وهو مع جذره الذي ربع

يكون جذر المربع الاكثر مثلا في هذه المسئلة نقصنا مربعا وهو الاربعة من السبعة التي

نريد ان يقع ما بين المربعين يبقى ثلثة فقسمنا نصفها وهو واحد ونصف على جذر ذا

المربع وهو اثنان فخرج ثلثة ارباع وهو جذر المربع الاول وهو المطلوب ولو نريد نصف العدد

الذي نريد ان يقع بين المربعين ونزيد عليه ربع الواحد فاذا زدنا على المبلغ او نقصنا منه

ما للث النصف لكان ما بلغ او ما بقي مربعا وما سنوالم من هذا **المثال الثاني عشر**

اردنا ان نقسم عشرين بقسمين يكون احد قسميه مساويا لمربع الاخر عشرين الا شيئا

وهو معادل لمال فبعد الجبر ما عشرين معادلا لمال وشيء فانتهى العمل الى المسئلة

الاولى من المفردات اخذنا مربع نصف عدد الاشياء وهو النصف فكان ربعا وزدناه على

العدد وهو عشرون بلغ عشرين وربع اخذنا جذره فكان اربعة ونصفا نقصنا منه نصف

عدد الاشياء وهو النصف يبقى اربعة وهو المطلوب ووضعنا ارقام العمل في جدول

عدد الاشياء	واحد
نصفه	١/٢
مربع نصف عدد الاشياء	١/٤
العدد	٢٠
مجموعهما	٢٠ ١/٤
جذره	٤ ١/٢
نقصنا منه نصف عدد الاشياء بقي الشيء المجهول	اربعة

فرضنا احد القسمين شيئا فيكون القسم الاخر

وواحدا تمم جذره وهو شيء وواحد فجمعنا المفروضين كانت ثلثة اشياء وواحدا وهو

هو معادل لعشرة وبعد اسقاط الواحد المشترك بينهما يكون ثلثة اشياء معادلة لتسعة

قسمناها عليها فخرج من القسمة ثلثة وهو الشيء المجهول الذي هو القسم الاول وبقي القسم الاخر

سبعة وهو مع مربع الثلثة يكون ستة عشر وهو مربع واذا اردنا ان نفرض القسم الاول شيئين

والثاني اثنى عشر شيئا وتسعة من العدد ليكون مع مربع الاول وهو اربعة اموال مربعا

جذره شيئان وثلثة فيكون المجموع اربعة عشر شيئا وتسعة وهو معادل لعشرة وبعد

اسقاط التسعة المشترك يبقى اربعة عشر شيئا معادلا للواحد قسمناه عليه خرج من القسمة

نصف سبع وهو الشيء الواحد المجهول لما فرضنا القسم الاول شيئين يكون السبع و

والقسم الاخر تسعة وستة اسباع وهو مع مربع الاول تسعة وثلثة واربع اجزاء من تسعة

واربعين وهو مربع اذ يكون جذره ثلثة وسبع وهو ما فرضناه شيئين وثلثة

المثال الثالث عشر نريد عددا اذا زدنا عليه ثلثه ونصفه او نقصنا منه ثلثه ونصفه

يكون مع بعد الزيادة او النقصان مربعا وخلاصة الكلام فيه انا اردنا عددا اذا زدنا على

مربعه سبعة كان المبلغ مربعا فاذا وجدنا عددا على مربعه ثلثه ونصفه بلغ العدد الذي

اذا زيد عليه او نقص منه ثلثه ونصفه يكون بعد الزيادة والنقصان مربعا **فبالجبر و**

المقابلة فرضناه شيئا فيكون مربعه مالا زدنا عليه السبعة بلغ مال وسبعة فابدلناه ربع

وهو مال وشيئان وواحد فعلا ووجدنا شرط هذه المقابلة في القاعدة الثانية وبعد

اسقاط المشترك يبقى ستة معادلة لشيئين فقسمنا الستة على الاثنين خرج ثلثة و

لنعمل به المثال الرابع عشر اجير اجرته في الشهر ثلثون دينارا اعمل اياما مجهولة فاستحق
مقدارا اذا نقص منه دينارا ان بقي ربع ايام عمله وخلاصة الكلام هذا السؤال انا نريد عددا
اذا نقصنا من ثلثه ثلثا اثنان بقي ربع ذلك العدد لان نسبة الاجرة الى الايام كنسبة
الى الواحد فرضنا الايام عدد شيئا فيكون اجرته ثلثة اشياء نقصنا منه دينارين بقي
ثلثة اشياء الا دينارين وهو معادل لمال وبعد الجبر يكون ثلثة اشياء معادلة لمال
ودينارين فانتهى الى الثاني من المقترنات اخذنا نصف عدد الاشياء فكان واحدا ونصفا
يكون مربعه اثنين وربعا نقصنا منه العدد وهو اثنان بقي الربع اخذنا جذره فكان النصف
زدناه على نصف عدد الاشياء فبلغ اثنان ونقصناه منه ايضا بقي واحد فكل واحد
منهما الشيء المجهول اعني ايام عمله وضعنا ارقام العمل في جدول ليسهل فهمه على المتأمل
وهو هذا امتحانه فان عمل يومين يكون اجرته ستة دنانير فاذا نقصنا منه اثنين بقي
اربعة وهي مربع الاثنين وان عمل يوما واحدا يكون اجرته ثلثة دنانير واذا نقصنا منه اثنين
بقي واحد وهو مربع الواحد ايضا المثال الخامس عشر اردنا عددا اذا نقص منه واحد ضعفه
ثم ضرب الباقي في ثلثه ونقص من الحاصل اثنان وضرب الباقي في اربعة ونقص من
الحاصل ثلثه يكون الحاصل جذر الباقي مثل ذلك العدد وثلث مثله فرضنا ذلك العدد
شيئا نقصنا من ضعفه واحدا بقي شيئان الا واحدا ضربناه في ثلثه حصلت ستة اشياء
الا ثلثة نقصنا منه اثنين بقي ستة اشياء الا خمسة ضربناه في اربعة حصلت اربعة
وعشرون شيئا الا عشرين نقصنا منه ثلثه بقي اربعة وعشرون شيئا الا ثلثة و

عدد الاشياء	ثلثة
نصفه	١ ١/٢
مربع نصف عدد الاشياء	٢ ١/٤
العدد	٢
نقصنا من مربع نصف عدد الاشياء	١/٤
جذره	١/٢
زدناه على نصف عدد الاشياء تارة	٢
ونقصناه منه اخرى	١

وعشرين عددا وهو معادل لمربع شيئين وثلث شيء وهو خمسة اموال واربعة اتساع مال
مال بعد الاستثناء صار اربعة وعشرون شيئا معادلة لخمسة اموال واربعة اتساع مال
وثلثة وعشرين عددا ورددنا الاموال الى مال واحد واخذنا الجنسين الباقيين على تلك
النسبة بان قسمنا كل واحد منهما على عدد الاموال فصار بعد الرد اربعة اشياء وعشرين جزءا
من تسعة واربعين معادلة لمال واحد واربعة اعداد وواحد وعشرين جزءا من تسعة واربعين فانتهى
الى الثالث من المقترنات واما استخراج المجهول فاوردناه في الجدول المثال السادس عشر
اردنا ان نقسم عشرة بقسمين بحيث اذا نقصنا من العشرة نصف احد قسميها بقي مربع
القسم الاخر وخلاصة الكلام هذا اردنا عددا يكون فضل مربعه عليه مساويا لفضل العشرة
على المال المربع فرضناه شيئا ونقصناه من العشرة بقي عشرة الا شيئا وهو ضعف احد
الفضلين فيكون نصفه خمسة الا نصف شيء نقصناه من العشرة بقي خمسة ونصف شيء
وهو معادل لمال واحد فانتهى الى الثالث من المقترنات حصلنا مربع نصف عدد الاشياء
وهو الربع فكان جزءا من ستة عشر زدناه على العدد بلغ خمسة وجزءا من ستة عشر
جذره فكان اثنين وربعا زدنا عليه نصف عدد الاشياء وهو الربع بلغ اثنان ونصف
وهو الشيء المجهول الذي يساوي فضل مربعه عليه فضل العشرة على مربعه وهو احد
قسمي العشرة والاخر سبعة ونصف اذا نقص نصف سبعة ونصف وهو ثلثة
ارباع بقي ستة وربع وهو مربع اثنين ونصف وضعنا ارقام العمل في جدول
وهو هذا المثال السابع عشر جيش عشرة من احدهما دينار وخمسة عشر الاخر

عدد الاشياء	٤ ٢٠/٤٩
نصفه	٢ ١٠/٤٩
مربع نصف عدد الاشياء	٣ [illegible]/٢٤٠١
العدد	٣ ٢١/٤٩
نقصنا العدد من مربع نصف عدد الاشياء	١٥٢١/٢٤٠١
جذره	٣٩/٤٩
زدناه على نصف عدد الاشياء فكان المبلغ الشيء المجهول	ثلثة
وان اردنا نقصنا الجذر من نصف عدد الاشياء حصل	١ ٢٠/٤٩

عدد الاشياء	١/٤
نصفه	١/٨
مربعه	١/٦٤
العدد	خمسة
مجموعهما	٥ ١/٦٤
جذره	٢ ١/٨
الشيء المجهول	٢ ١/٢

اذا انقص نصف سبعة ونصف

بدينار واحد منها بالسوية فبالمفتوحات طلبنا اقل عدد يعد كل واحد من السعرين فوجدناه
ثلثين ثم قسمناه على السعرين خرج ثلثة وعلى خمسة عشر خرج اثنان جمعناهما كانت خمسة
مخرجا ونسبنا كل واحد من خارجي القسمة اليه كان الاول ثلثة اخماس والثاني خمسان وهما
ما قسمنا الدينار اذا اخذنا الاول من الجنس الاول والثاني من الثاني كان المأخوذان
والمأخوذ هو الستة طريق آخر جمعنا السعرين كان خمسة وعشرين ونسبنا الخمسة عشر
الثاني الى المجموع كان نسبته ثلثة اخماس الى الواحد اخذنا بثلثة اخماس دينار من السعر الاول
وبخمسي دينار من السعر الثاني حصلت ستة ستة كما مر في القاعدة التاسعة والثلثين
وان اردنا بخمسة دنانير او بخمس دنانير منهما على السوية يحصل اولا بدينار منهما على السوية
ثم نضرب كل واحد من نصيبي الدينار والمأخوذ بدينار في الخمسة او في الخمس وعليه القياس
وبالجبر والمقابلة فرضنا احد القسمين شيئا والاخر دينارا الا شيئا ثم ضربنا الاول في
السعر الاول والثاني في السعر الثاني حصل من الاول عشرة اشياء وهو معادل
لحاصل الضرب الثاني وهو خمسة عشر دينارا الا خمسة عشر شيئا وبعد الجبر يكون خمسة وعشرين
شيئا معادلا لخمسة عشر دينارا فقسمنا العدد على عدد الاشياء فخرج ثلثة اخماس
وهو الشيء المجهول ضربناه في عشرة حصلت ستة وهو القسم الاول وبخمسين باقيا
ما في خمسة عشر حصلت لخمسين ستة وهو المطلوب وان اردنا ان نشتري بخمسة عشر منهما
بدينار فنعادل بين اربعة عشر وبين مجموع حاصلي الضربين اعني خمسة عشر دينارا الا
خمسة اشياء وبعد الجبر واسقاط المشترك يكون خمسة اشياء معادلا للدينار وعلى

قسمناه عليه خرج من القسمة خمس دينار وهو الشيء المجهول ضربناه في عشرة حصل اثنان
وهو القسم الاول الاربعة اخماس ضربناها في خمسة عشر حصل اثنا عشر مجموعهما اربعة عشر
وهو المطلوب وبالمفتوحات قسمنا الفضل بين السعر الاكثر وهو واحد على التفاضل بين
السعرين وهو خمسة خرج خمس دينار واخذنا به من السعر الاقل كان اثنان وبالباقي من
السعر الاكثر كان اثنا عشر مجموعهما هو المطلوب وان اردنا اربعين بثلثة دنانير نضرب الثلثة
في السعر الاكثر واخذ فضل الحاصل على الاربعين وهو خمسة قسمناها على الفضل بين
السعرين وهو ايضا خمسة خرج واحد واخذنا به من السعر الاقل حصلت عشرة وبالباقي من
الاكثر حصلت ثلثون مجموعهما اربعون وهو المطلوب المثال الثاني عشر ثلثة اجناس عشرة
من الاول بدينار وخمسة عشر من الثاني بدينار وثلثون من الثالث بدينار واردنا
بدينار واحد من ثلثة الاجناس بالسوية فبالمفتوحات طلبنا اقل عدد يعده كل واحد
من السعرات الثلثة وجدناه ستين ثم قسمناه على كل واحد من السعرات خرج
من القسمة الاولى ستة ومن الثانية اربعة ومن الثالثة اثنان ثم قسمنا كل واحد من
منها على مجموعها وهو اثنا عشر خرج من القسمة الاولى النصف ومن الثانية الثلث
ومن الثالثة السدس وهي اجزاء الدينار اذا اخذناها الاول من الجنس الاول والثاني
من الثاني والثالث من الثالث يكون المأخوذات متساوية كان نصف العشرة
وثلث خمسة عشر وسدس ثلثين يكون خمسة وقد وضعنا صورة العمل في جدول
ليسهل فهمه على المتأمل فيه وعليه القياس اذا كانت الاجناس كثيرة وبالجبر والمقابلة

عشرة بدينار	خمسة عشر بدينار	ثلثون بدينار
ستون بدينار	ستون [illegible]	ستون بدينار
اردنا بالدينار منها بالسوية طلبنا اقل عدد يعده كل واحد منها وجدناه ستين قسمناه على كل واحد منها خرج		
ستة	اربعة	اثنان
يكون مجموعها	اثنا عشر قسمنا	كل واحد منها عليه
النصف	الثلث	السدس
اخذنا بكل واحد منها ذلك الجزء من الجنس		
خمسة	خمسة	خمسة

ولما كان خلاصة كلام السؤال انا اردنا ان نقسم دينارا بثلثة اقسام اذا ضربنا القسم الاول
منها في عشرة والثاني في خمسة عشر والثالث في ثلثين يكون الحواصل متساوية
فرضنا القسم الاول شيئا والثاني ثلثي شيء لان حاصل ضرب القسم الاول في عشرة
يساوي حاصل ضرب القسم الثاني في خمسة عشر فيما مر في القاعدة السابعة عشر
يكون نسبة القسم الاول الى الثاني كنسبة خمسة عشر الى عشرة وهذا بحسب مفهوم
خلاصة الكلام واما بحسب مفهوم اصل السؤال فلان نسبة السعر الاول الى السعر الثاني
كنسبة السعر الثاني الى السعر الاول كما سبق في القاعدة التاسعة والثلثين فيفرض
القسم الثالث دينارا الا شيئا وثلثي شيء ضربنا الاول في عشرة والثاني في خمسة
عشر حصلت عشرة اشياء وضربنا الثالث في ثلثين حصل الثلثون دينارا الا
خمسين شيئا وهو معادل لاحد الحاصلين الاولين وهو عشرة اشياء وبعد الجبر يكون
ثلثون دينارا معادلا لستين شيئا فقسمنا العدد على عدد الاشياء خرج من القسمة
النصف وهو القسم الاول من الدينار ويكون القسم الثاني ثلثيه اعني الثلث والباقي
يكون القسم الثالث وهو السدس ومن لم يهتد في امثال هذه المسائل على معرفة
كيفية النسبة بين الاقسام فعليه بفرض القسم الاول شيئا والثاني فلسا والثالث
دينارا الا شيئا وفلسا فاذا ضربنا الاول في عشرة حصل عشرة اشياء وضربنا الثاني في
خمسة عشر فلسا والثالث ثلثون دينارا الا ثلثين شيئا والا ثلثين فلسا فنسبة
لان خمسة عشر فلسا يساوي عشرة اشياء لان الفرض تساوي حواصل الضرب فيكون

ثلثون فلسا مساويا لعشرين شيئا فيكون الحاصل الثالث ثلثين دينارا الا خمسين شيئا
والباقي كما سبق وهذا الطريق يليق بالمبتدئين ولا يليق بالماهرين في العمل لعلم
لان من عمل به يعرف النسبة بين الشيء والفلس في اخر العمل وعلى الماهر ان يعرفها قبل الشروع
في العمل فاذا اوردنا عشرين شيئا دينارا واحدا ان نقسم دينارا بثلثة اقسام اذا ضربنا
الاول في عشرة والثاني في خمسة عشر والثالث في ثلثين يكون مجموع الحواصل عشرين فلنا
طرق ثلثة على قياس ما ذكرنا في المثال السابع في المحل الا ان السعر هاهنا بمنزلة هناك وبالعكس
وكذا الثمن والمثمن والرخيص بمنزلة الغالي وبالعكس فاوردنا ما هاهنا لسهولة فهم المبتدئين
الطريق الاول ان ننقص السعر المطلوب وهو عشرون من السعر الاكثر وهو ثلثون ويقسم الباقي
وهو عشرة على فضل السعر الاكثر على الاقل وهو عشرون فالخارج وهو النصف نحفظه ثم نفرض
القسم الاول من الدينار مقدارا اقل من المحفوظ كما كان ولكن خمسين ونحفظه من السعر
حصلنا بعد ... الثمن اعني الخمسين من الدينار ... اخماس وننقص الثمن ...
من السعر المطلوب وهو عشرون ... ستة عشر ... المسئلة الى ان ... احد ...
عشر دينار والاخر ثلثون دينارا ... ستة عشر ... اخماس دينار ... كما عملنا في
المثال المتقدم والطريق الثاني ان نأخذ نصف مجموع السعرين الاولين وهو اثنا عشر ونصف
... السعر الثالث ... سعرا واحدا ... المسئلة الى جنسين ... الاول ...
نصف دينار ومن الثاني ثلثون دينارا ... دينار ... كما عملنا في
المثال المتقدم فاحصل من السعر الثالث ... الثمن والمثمن ليحصل المطلوب والطريق

الحواصل بالطريق الاول			
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	٢/١٥	٢/١٥	٢/١٥

الحواصل بالطريق الثاني والثالث			
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	٣	٣	١٢
[illegible]	٢/٣	٢/٣	٢/٣

الثالث أن نفرض من القسم الأول من الدنانير شيئاً ونأخذها البقية شيئاً وثانياً الباقي دينارا
الا شيئين ونضرب كل منهما في اثمانها من السعر [illegible] ونجمع الحواصل ونقابل المجموع بضرب
[illegible] الحواصل بالطرق الثلث وهي هذه [illegible] على ما سبق [illegible] اردنا
بجميعه [illegible] الاجناس اكثر من ثلثة المثال الثاني عشر مائة من الطيور بمائة
ودجاج كل واحدة من البط [illegible] بدينار وكل خمسة من العصافير بدينار وكل واحدة من الدجاج
بدينار واحد [illegible] كان واحدة من الدجاج بواحد وسعر البط اكثر من
فاذا كان [illegible] يكون الباقي في عدد الدجاج فيما [illegible] ان لم يكن السعر [illegible] كل منهما
صحيحين نرد ما [illegible] صحيحين كما في هذا السؤال لان كل واحد من العصافير بخمس دينار
خمسة دنانير ثم اخذنا الفضل بين سعر البط [illegible] وسعره وهو واحد فكان ثلثة
ضربناها في السعر من العصفور [illegible] حصلت خمسة عشر وهو عدد العصافير
اخذنا الفضل بين سعر العصفور وسعره فكان [illegible] ضربناها في السعر من البط وهو
[illegible] وهي عدد البط جميعاً مع عدد العصافير [illegible] بلغت [illegible]
[illegible] الباقي في [illegible] من الدجاج وان اردنا [illegible] مثل الذي [illegible]
[illegible] الباقي من الدجاج [illegible]
في هذا الجدول وان كان الفاضلان مشتركين او متداخلين [illegible] وفق كل منهما
ونعمل بما عملنا بالفضل وان كان لكل ثلثة من البط [illegible] وكل [illegible] من العصافير
بدينارين والدجاج واحدة بواحد ضربنا فضل سعر البط على سعره [illegible] في [illegible]

والسعر من العصفور اكثر من سعر

	الوجوه	البط	العصافير	الدجاج
الوجه الاول	العدد	٤	١٥	٨١
	الثمن	١٦	٣	٨١
الوجه الثاني	العدد	٨	٣٠	٦٢
	الثمن	٣٢	٦	٦٢
الوجه الثالث	العدد	١٢	٤٥	٤٣
	الثمن	٤٨	٩	٤٣
الوجه الرابع	العدد	١٦	٦٠	٢٤
	الثمن	٦٤	١٢	٢٤
الوجه الخامس	العدد	٢٠	٧٥	٥
	الثمن	٨٠	١٥	٥

سعر من العصافير وهو خمسة حصلت ستة وثلثون وهو عدد العصافير وهذه زيادة في سعرها
وهو اثنان حصلت ثمانية وهو ثمن العصافير ثم ضربنا فضل السعر من العصافير على سعرها
سبعة زيادة في السعر من البط وهو ثلثة حصل احد وعشرون وهو عدد البط وزيادة
سعرها وهو سبعة حصلت [illegible] وهو ثمن البط والباقي الى المائة وهو ثلثة
واربعون عدد الدجاج وان لم [illegible] يكون في الثمن كسر بان كان عدد البط والعصافير
مثلاً [illegible] كما في هذا السؤال اخذنا عدد البط سبعة وعدد العصافير
اثنى عشر مجموعهما تسعة عشر [illegible] واخذنا الباقي من الدجاج وكذا يكون
ثمنها [illegible] السبعة واثنى عشر [illegible] مجموعهما [illegible] المائة [illegible] من الطيور
[illegible] الفاضل بين سعر كل منهما وضعف سعره ونضرب في كل واحد من
الاولى [illegible] ضعف [illegible] سعر الآخر [illegible] اردنا بالعكس [illegible] ان يكون في كل
دجاجة [illegible] هكذا واما ان اردنا ان يكون دجاج واحد بدينار واحد [illegible]
بعد العمل بالجبر والمقابلة [illegible] بالجبر والمقابلة فرضنا عدد البط شيئاً وعدد العصفور [illegible]
سعرها وهو [illegible] مجموعهما شيء [illegible] فيكون ثمن البط شيئين وثلثا [illegible]
العصافير [illegible] مجموعهما شيئان وثلث [illegible] يعادل شيئاً [illegible]
الثمن [illegible] بعد اسقاط المشترك [illegible] وثلث يعادل سبعة [illegible]
على [illegible] من القسمة [illegible]
فحصل عدد البط احد وعشرون وعدد العصافير ستة وثلثون وهو حاصل ضرب [illegible]

	البط	العصافير	الدجاج
[illegible]	ثلثة	نصف	واحد
السعر	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible] ٣	[illegible] ٢	[illegible] ٥
[illegible]	[illegible] ٢١	[illegible] ٣٦	[illegible] ٤٣
[illegible]	[illegible] ٢٩	[illegible] ٩	[illegible] ٤٣

	البط	العصافير	الدجاج
الثمن	٣	٩	١
[illegible]	٢	٢	٢
[illegible]	١	[illegible]	صفر ٠
[illegible]	٣٩	٩	٤٣
[illegible]	١١٢	٣	[illegible]

ثم يخرج الكسر كما سبق في المفروضات وان اردنا ثمن الطيور ضعف عددها ثم

نجزء ويكون اسعارها كما سبق ويكون دجاج واحد بدينار واحد لا بدينارين كما مر علم

وينبغي هنا ان نزيد على احد المعادلين الذي بازاء عدد البط والعصفور فضل مجموع

اثمان الطيور على عددها ونجعل المجموع معادلا للاخر مثلا اردنا مائة وخمسون طيرا

بمائتين وخمسين دينارا فرضنا عدد البط شيئا وعدد العصفور ستة وثلثين

ابعد امثال المعروفة لا نا لو فرضنا سعرا لجميع عدد الطيور ما يكون واجب ان يسقط

ثم نزيد على مائة وخمسين فيكون ثمن البط شيئين وثلثا ثمن العصفور ثمانية دنانير

مجموعهما شيئان وثلث شيء وثمانية دنانير يعادل مجموع عدد البط والعصفور

ومائة الذي هو الفاضل بين الثمن والمثمن وذلك شيء ومائة وستة وثلثون

بعد الجبر والمقابلة يكون شيء وثلث شيء معادلا لمائة وثمانية وعشرين فنقسمها

عليه فخرج من القسمة ستة وتسعون وهو عدد البط وذلك مع عدد العصفور

مائة واثنان وثلثون فابقي الى مائة وخمسين وهو ثمانية عشر عدد الدجاج ومعها

مع الاثمان في هذا الطريق وهذا ان كانت الطيور اكثر من ثلثة فنفرض اولا ما

كان سعره اكثر من سعره ما كان سعره اكثر من سعره اي الغالي من الرخيص ونرد

ما كان واحدا بواحد بحاله ونحصل الفاضل بين كل سعر وسعره وينبغي ان يكونا

جنسين ولا نرده الى جنسين ثم نجمع تفاضلات ما كان غالبا ونضرب المجموع تارة

في كل واحد من مسعرات ما كان رخيصا ليحصل عدد كل صنف من الطيور الرخيص

	البط	العصفور	الدجاج
[illegible]	٩٠	٣٦	١٩
[illegible]	٢٢٣	٩	١٩

من اسعاره ليحصل ثمن كل صنف منها ثم نجمع تفاضلات ما كان رخيصا ونضرب في كل واحد

وتارة في كل واحد من مسعرات ما كان غالبا ليحصل عدد كل صنف من الطيور الغالي

وتارة في كل واحد من اسعاره ليحصل اثمانه وهذه الثلث الاعداد بعدد ما كان واحد

بواحد الى عدد نريد ان يكون عدد الطيور مثلا اردنا ان نشتري عشر اصناف

من الطيور مجموعها ثلثمائة بثلثمائة دينار عملنا كما ذكرنا واوردنا في هذا الجدول

	الغالية			[illegible]	الرخيصة					
الطيور	الكركي	الاوز	[illegible]	القبج	[illegible]	الدجاج	[illegible]	الدراج	[illegible]	العصفور
سعرها	١	٣	٣	١	٣	٢	٣	٣	٥	٦
اسعارها	٣	٥	٣	١	٢	١	١	١	١	١
الفاضلة	٢	٢	١	٠	١	١	٢	٣	٤	٥
[illegible]	مجموع هذه الفاضلات خمسة ضربناها في كل واحد من المسعرات الرخيصة وكذا في اسعارها			[illegible]	مجموع هذه الفاضلات ستة عشر ضربناها في كل واحد من مسعرات الطيور الغالية تارة فحصل عدد كل منها وتارة في كل واحد من اسعارها فحصل كل واحد من اثمانها					
[illegible]	١٠	٣٩	٣٢	٦٩	١٥	١٠	١٥	٣٠	٢٥	٣٠
[illegible]	٣٩	٦٠	٣٩	٦٩	١٠	٥	٥	٥	٥	٥

مع شرح العمل جمعنا عدد الطيور غير القبج فكان مائتين وواحد عشر فنقصناه من ثلثمائة

بقيت تسعة وثمانون جعلنا عدد القبج مثله وكذا يكون ثمنه فحصل جميع عدد الطيور

ثلثمائة وجميع اثمانها ايضا ثلثمائة وهو المطلوب المثال العشرون جمعنا اعدادا يكون الاول

مع الثاني عشرة والثاني مع الثالث خمسة عشر والثالث مع الرابع ثمانية عشر

الجواب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

فيكون الخامس مع الاول احد عشر عددا وشيئين يعادل اثنين وعشرين بعد اسقاط احد عشر من المعادلين بقي شيئان معادلان لاحد عشر فقسمنا عليها خرجت من القسمة تسعة ونصف وهو العدد الاول

الجواب	تسعة ونصف	نصف	اربعة عشر ونصف	ثلثة ونصف	عشرة ونصف

شيئا
الرابع مع الخامس اربعة وعشرون والخامس مع الاول ثلثون فرضنا العدد الاول
نقصنا مع العشرة ليبقى الثاني ونقصنا الثاني من خمسة عشر ليبقى الثالث وضعنا
العدد في محل المجهول ضبطه ودستورا وهذا هو المثال الجاري في العشرين

زيد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
خالد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
بكر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
عمرو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
وليد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

خمسة وقال الاول للثاني اعطني اربعة اخماس ما معك ليكون لي ثمن هذا الفرس
وقال الثاني للثالث اعطني ثلثة اخماس ما معك ليكون لي ثمن الفرس وقال الثالث
للرابع اعطني خمس ما معك وقال الرابع للخامس اعطني خمس ما معك وقال
الخامس للاول اعطني سدس ما معك ليكون لي ثمن الفرس فبالجبر والمقابلة فرضنا
ثمن الفرس شيئا وما مع الرجل الاول واحدا لان المسئلة سيالة الذي لا يحصر
المجهول في مقدار واحد بل يمكن ان يكون اي عدد كان ووضعنا هذا العدد في محل
المجهول ضبطه وهو هذا القسم الرجال زيد عمرو بكر وخالد ووليد ثم ضربنا
ما للثالث السدس في مخرج السدس حصل مقدار ما مع زيد بهذا الاعتبار فنقلنا
العصاعد الى المكور منهما اعضا والعدد والاشياء المعادلة له

زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد
١٩٢٣	٢٢٥٠	٢٥٣٠	٣٠٦٥	٣٣٣٥
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
١٨٠٠	١٥٢٢	١٣٣٣	٦٧٩	٣٢٩
وكتبنا ايضا هذه المقادير على طريقة اصحاب السيالة				
لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد	لوليد
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

زيد	عمرو	بكر	خالد
٢٥٥	٣٣٠	٣٥٦	٣٤٥
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٢٩٦	٢٣١	٣١٢	٦١
وكتبنا ايضا على طريقة اصحاب السيالة			
لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

زيد	عمرو	بكر
٨٤	٩٥	١١٥
[illegible]	[illegible]	[illegible]
٤٣	٦٩	٣٢
وكتبنا ايضا على طريقة اصحاب السيالة		
لزيد	لعمرو	لبكر
[illegible]	[illegible]	[illegible]

فاذا قسمنا العدد على عدد الاشياء يخرج مقدار ثمن الفرس على ان ما مع زيد واحد حل
كما فرضناه لكن زيد لا يمكن مع الاعداد المطلوبة كسرا ضربنا العدد الحاصل من البسط
وهو ثمن الفرس وعدد الاشياء الحاصل من البسط وهو مثلا
مقدار ما مع زيد في المخارج لان ما مقدار واحد مقدار عقيبا من احدهما شئ
والاخر واحد فيكون نسبة العدد المعادل لعدد الاشياء الى عدد الاشياء كنسبة
الشئ الواحد الى الواحد كما ذكرنا في القاعدة التاسعة والثلثين فاذا حصل ثمن
الفرس ومقدار ما مع زيد حصل مقدار ما مع كل واحد من الباقين بان نقصنا
ما مع زيد من ثمن الفرس فالباقي كان اربعة اخماس ما مع عمرو وزدنا ربعه عليه يحصل ما
مع عمرو ثم نقصنا ما مع عمرو من ثمن الفرس فبقي ثلثة اخماس ما مع بكر حصلنا منه ما مع
بكر وقس عليه سائرها وكتبنا ايضا هذه المقادير على طريقة اصحاب السيالة وغيرها
الى هنا مثال هذه الحاسبات دابين من عبرها وهو هذا ولو كانت الجامعة

جدول الامتحان

مالزيد	مالعمرو	مالبكر	مالخالد
٧٥	٨٨	٩٣	١٠٤
نصف الثاني	ثلث الثالث	ربع الرابع	خمس الاول
٤٤	٣١	٢٦	١٥
الحاصل	الحاصل	الحاصل	الحاصل
١١٩	١١٩	١١٩	١١٩

بالزيد	بالعمرو	بالبكر	بالخالد	بالوليد
٤٥٦	٩٣٠	٥٧٣	٥٩٣	٦٤٥
نصف الثاني	ثلث الثالث	ربع الرابع	خمس الخامس	سدس الاول
٤٦٥	١٩١	١٤٨	١٢٩	٧٦
الحاصل	الحاصل	الحاصل	الحاصل	الحاصل
٢٣١	٢٣١	٢٣١	٢٣١	٢٣١

اذا تعين زيد وعمرو وبكر وخالد وطلب كل منهم من صاحبه ما طلب سابقا الا ان الخالد طلب
من زيد ما طلب هناك من وليد فنعمل بين الواحد والعدد المستوي للاشياء الاربع
ووضعناه هناك تحت اسم الوليد وهو بسطنا ما حصل ثمن الفرس ومع زيد
فيكون الموافق مقدار ما يأخذ كل من صاحبه هكذا وان كان الرجال ثلثة
فهكذا اسمائهم ولما بالمقسومات فرسمنا جداول بعدد الرجال وكتبنا في كل جدول اسم
رجل ووضعنا تحت كل اسم الكسر الذي يطلب من صاحبه وعزمنا ثم ضربنا الكسور بعضها
في بعض بأن ضربنا الكسر الاول في الثاني ثم الحاصل في الثالث وهكذا الى الآخر
ونضع الحواصل تحت المخارج في صف آخر بحيث يقع كل حاصل تحت المخرج المضروب فيه
اعني الحاصل الاول في الجدول الثاني والثاني في الثالث وقس عليه وكان الحاصل
الاخير في هذه المسئلة سميناه بالمحفوظ الاول ثم ضربنا المخارج بعضها في بعض
ونضع الحواصل في صف تحت حواصل الاول على ما سبق فكان الحاصل الاخير
وسميناه بالمحفوظ الثاني وما كان عدد الرجال زوجا جمعناهما
وهو ثمن الفرس مع ما مع كل واحد من الرجال وما طلب من صاحبه

بحيث كان زوجا فينبغي ان ينقص التفاضل بينهما ليبقى ثمن الفرس ولما كان هاهنا
صف الاخر تحت حواصل الثاني ووضعناه مجموع الحاصلين تحت اسامي الفرد و
تفاضلهما تحت اسامي الزوج فانقسم سهمنا في الجدول الخامس هو ثمن الفرس اذا كان
الرجال خمسة وما وقع في الجدول الرابع الاربعة وفي الثالث الثلثة وفي الثاني الاثنين

	زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد
	١	٢	٣	٤	٥
	زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
		١٣	٢٣	٢٣	[illegible]
		٣٥	١٣٥	٤٢٥	٣٠٥
		١٣	١٢١	١٥٠	٣٣٣
		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]			٥	٩٥	٣٥٥

	زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد	
	١	٢	٣	٤	٥	
	زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد	
	١/٢	١/٣	١/٤	١/٥	١/٦	
		١	١	١	١	
		٦	٢٤	١٢٠	٧٢٠	
		٥	٢٥	١١٩	٧٢١	
		١ زوج	[illegible]	١٥ زوج	٢٦٥ فرد	خارج
		٣	٣	١٦	٢٥	
			٣	١٦	٢٥	٣٥٦

	زيد	عمرو	بكر	خالد	
	١	٢	٣	٤	
	زيد	عمرو	بكر	خالد	
	١/٢	١/٣	١/٤	١/٥	
		١	١	مجموعه	
		٦	٢٤	١٢٠	
		٥	٢٥	١١٩	
		١ زوج	[illegible]	١٥ زوج	خارج
		٣	٣	١٦	٢٥
			٣	١٦	٢٥

ثم رسمنا خطا تحت هذا الصف بحيث صالح واعلمنا عليه علامات جداول الزوج
والفرد وتميز بخط العلامات ثم قسمنا المخرج الاول على كسره الذي طلبه بل
من تمام مخرج واحد وتبع ووضعناه في الجدول الثاني تحت خط العلامات ونقصنا
منه واحدا لان فيه علامة الزوج ووضعنا الباقي وهو تبع فوقه ثم ضربنا هذا التبع في
المخرج الموضوع في هذا الجدول حصل واحد وتبع ووضعناه على كسره وهو ثلثة تبع
ووضعناه في الجدول الثالث تحت خط العلامات وزدنا عليه واحدا لان
الجدول فرد ووضعنا المجموع فوقه ثم ضربنا المجموع وهو في المخرج الموضوع في هذه

هذا الجدول لانه حصل قسمناه على كسره خرج وضعناه في الجدول الرابع
تحت خط العلامات ثم نقصنا منه واحدا ووضعنا الباقي فوقه ثم ضربنا الباقي
في المخرج الموضوع فيه حصل قسمناه على كسره فلا يتغير لان المقسوم عليه واحد
وضعناه في الجدول الخامس تحت خط العلامات وزدنا عليه واحدا لقرينته
ووضعنا المجموع فوقه وضربناه في المخرج الموضوع فيه حصل قسمناه على كسره
لم يتغير وضعناه — اما في الجدول الاول وخارج الجدول بتمامه ثبتنا تحت خط
ثم بسطناه بكسره [illegible] التي وضعت تحت خط العلامات
العلامات ثم وضعنا جميع المبسوطات تحتها في صفائح فما وقع خارج الجدول
هو مال زيد اذا كان الرجال خمسة وما وقع في الجدول الخامس هو ما لعمرو اذا
كان الرجال اربعة وما وقع في الرابع للثلاثة وما وقع في الثالث للاثنين
فحسبنا البقية ما كان خمسة رجال لطلب الاول [illegible] نصف ما للثاني والثاني
ثلث ما للثالث والثالث ربع ما للرابع والرابع خمس ما للخامس والخامس سدس ما
للاول فكان المثال الثاني العشرون لزيد الف وثلث مال عمرو ولعمرو الف وربع ما

زدنا بالزيد شيئا فيكون بالخالد الالف وسبع شيء وضعناه تحت اسم الخالد هكذا [illegible] على الف وسبع مال زيد	فيكون بالعمرو	فيكون بالبكر	فيكون بالخالد الالف وسبع شيء اخذنا سدسه [illegible]
	اخذنا ثلثه فكان	اخذنا اربعه فكان	من العدد ١٢٦ ٣ ٣ — من الشيء ٥ ١ ٣٢
فيكون بالزيد [illegible] بالقصور			
	زدنا على الف لبقي الزيد	زدنا على الف الخ بالعمرو	نقصنا من الف لبقي بالبكر
[illegible] شيئا واحدا			
لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد
١٢٥٥	١٣٥٥	٨٥٥	١٢٥٥
اخذنا خمسه فكان	اخذنا ثلثه فكان	اخذنا اربعه فكان	اخذنا سدسه فكان
زدناه على الف بلغ ما هو لخالد	زدناه على الف بلغ ما هو لزيد	زدناه على الف بلغ بالعمرو	نقصنا من الف لبقي بالبكر

ما لبكر ولبكر الف الا سدس ما لخالد ولخالد الف وسبع ما لزيد استخرجنا بالجبر والمقابلة هكذا

بعد الجبر والمقابلة عدد او شيئا قسمنا العدد على عدد الاشياء
فان بسطنا الشيء بكسره صار ولما كان مخرج كسر العدد عاد المخرج كسر الشيء
ضربنا العدد مع كسره في مخرج كسر الشيء وهو حصل
قسمناه على مبسوط الشيء بكسره وهو خرج من القسمة وهو مال زيد حسبنا

منه البواقي هكذا المثال الثالث العشرون بئر يغرف [illegible] كل واحد من ارجلها اكثر من [illegible]
[illegible] منها ابار [illegible] مجموع ارجلها ما الباقي في ضعف مربع رجل واحد [illegible]

البحر كعبا ليكون وزن رجل واحد منها شيئا واحدا ليكون وزن راسها اربعة اشيا
والباقي مالين فالمجموع ثمانية اشياء ومالين يعادل كعبا ولما كانت المناسبة
هذه الاجناس الثلثة كالمناسبة بين العدد والشيء والمال بدلنا الاشياء باعداد
والمالين بالشيئين والكعب بمال فصير ثمانية اعداد وشيئان معادلا لمال استخرج
بالثالثة من المقترنات زدنا مربع نصف عدد الاشياء وهو واحد على العدد بلغت
تسعة اخذنا جذره فكان ثلثة زدنا عليه نصف عدد الاشياء بلغت اربعة وهي الشيء
المجهول المفروض وزن رجل واحد ومكعبها اربعة وستون هو وزن البحر وان يعد امثال
رجل واحد ستة عشر وهو يساوي وزن الراس فبقي اثنان وثلثون وهو ضعف
رجلي رجل واحد المثال التاسع والعشرون مجسم كاسطوانة مجوفة مربعة القاعدة طوله يزيد
مجموع ضلع القاعدة ومكعبه في طوله تجويفها اسطوانة بمقدار ذراع في ذراع وطوله
انقص من طول المجسم بمقدار ضلع قاعدة المجسم ومساحة المجسم مائتان وثلثة واربعون
ذراعا نريد معرفة مقدار ضلع قاعدته وطوله فرضنا ضلع قاعدته شيئا فيكون
قاعدته مالا الا واحدا ويكون طوله كعبا وشيئا ضربناه في القاعدة حصل مال كعب
الا شيئا زدنا عليه ما نقص طول التجويف عن طول المجسم وهو شيء واحد بلغ مال
كعب وهو معادل لمائتين وثلثة واربعين فهذا انتهى الى المسائل الست التي اشرنا
الى استخراج امثالها في الفصل العاشر من الباب الاول من هذه المقالة يعني ما ذكرنا
فيه فقسمنا العدد وهو مائتان وثلثة واربعون على عدد مال الكعب وهو واحد حصل

المقسوم بعينه لان المقسوم عليه واحد اخذنا ضلعه الاول على انه مال الكعب كان ثلثة
وهو ضلع قاعدة المجسم حصلنا مكعبه كان سبعة وعشرين وهو مع الضلع ثلثون وهو
طول المجسم امتحان مساحته ضربنا ضلع قاعدته وهو ثلثة في نفسه حصلت تسعة
ضربناها في طوله وهو ثلثون حصل مائتان وسبعون وهو مساحته مع التجويف
نقصنا منه مساحة التجويف وهو حاصل ضرب واحد في واحد في سبعة وعشرين بقي
مائتان وثلثة واربعون كما فرض المثال الثلثون سمكة ذنبها
اربعة اتساع وربعها وذنبها خمسة امثال ضلع اول ربعها على انه مال الكعب والباقي ثمانية
امثال ذنبها فبالجبر والمقابلة فرضنا وزن السمكة مال كعب فيكون ذنبها خمسة اشيا
وراسها اربعة اتساع مال الكعب يكون الباقي خمسة اتساع مال الكعب الا خمسة اشيا
يعادل اربعين شيئا في البدل اربعين مثلا للضلع الاول لانه ثمانية امثال الذنب
هو خمسة امثال الضلع الاول وبعد الجبر يكون خمسة اتساع مال الكعب معادلا لخمسة
واربعين شيئا فانتهى الى المسائل التي اشرنا اليها في الفصل العاشر من الباب الاول
من هذه المقالة فقسمنا عدد الاشياء على عدد اموال الكعب بان ضربناه في مخرج
التسع حصل اربعمائة وخمسة فقسمناه على الكسر وهو خمسة في مخرج احد وثمانون ولما
كان التفاوت بين منزلتي الجنسين المتعادلين اربعة وهو عدد منزلة مال المال فخارج
القسمة يكون من منزلة مال المال اخذنا ضلعه اوله فكان ثلثة وهو الشيء المجهول المفروض
ضلع اول وزن السمكة على انه مال الكعب فيكون وزن السمكة مائتين وثلثة واربعين

وزن دينارا خمسة عشر وزن دانيها مائة وثمانية وبقي وزن الدينار مائة وعشرون
وهو ثمانية امثال الدنانير بالتحليل والتركيب فرضنا الدينار سهما فيكون الدنانير ثمانية
اسهم مجموعها تسعة اسهم وبقي خمسة اتساع وزن السبيكة فبسطناها اخماسا صارت خمسة
واربعين اخذنا اربعة اخماسها فكانت ستة وثلثين وهو سهام راس السبيكة مجموعها
احد وثمانون سهما وهو مائتان وثلث واربعون مثقالا فيكون سهم منها ثلثة امنان

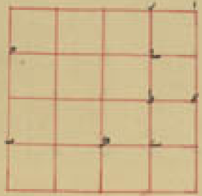
الفصل الثالث مشتمل على ثمانية امثلة في الوصايا والطريق فيها ان نطلب اقل
عدد يصح منه انصباء الورثة والوصايا بان كانت التركة مثلا هو المطلوب وان كانت اكثر
او اقل نقسمها عليه ونضرب الخارج من القسمة في سهام انصباء المجهول نصيب كل واحد
من الورثة والوصايا المثال الاول رجل خلف ثلثة بنين واوصى لرجل بمثل نصيب
احدهم وللآخر بثلث ما بقي من ثلث التركة بعد النصيب فبالجبر والمقابلة فرضنا
التركة شيئا ونقصنا من ثلثه نصيبا واحدا للوصي له الثاني وهو ثلث شيء
الا ثلث نصيب نقصنا ما للوصيين معا عن الشيء بقي ثمانية اتساع شيء
الا ثلثي نصيب وهو معادل لثلثة انصباء وهي عدد الورثة وبعد الجبر يصير ثمانية
اتساع شيء معادلا لثلثة انصباء وثلثي نصيب فالشيء بالاولى من المفردات فاردنا
ان نقسم العدد على عدد الاشياء وطريق هذه القسمة كما سبق في القسمة بان نحصل
الصحاح كسورا ونجنس الطرفين ونقسم المقسوم على المقسوم عليه فصار المقسوم
ثلثة وثلثين لانا جعلنا ثلثة الانصباء وثلثي نصيب اتساعا كما كان كسر الاشياء

[illegible]

وصار

وصار المقسوم عليه ثمانية فان نقسم المقسوم على المقسوم عليه يخرج منه صحاح
كسور ونحتاج الى البسط فاخذنا الثلثة والثلثين الشيء المجهول اعني التركة والثمانية
النصيب فطلبنا التسمية لان نسبة العدد الى عدد الاشياء كنسبة الشيء المجهول الى
الواحد على ما سبق في القاعدة التاسعة والثلثين لمعادلة اذا كانت التركة
ثلثة وثلثين فيكون ثلثها احد عشر فاذا اخذنا منه للموصى له الاول ثمانية بقيت
ثلثة واخذ الموصى له الثاني ثلثها وهو واحد فيكون مجموع الوصيتين تسعة بقيت
من التركة اربعة وعشرون وهو انصباء ثلثة بنين فيكون نصيب كل واحد منهم
ثمانية وضعناها ولابي علي الحسن بن الحارث الحبوبي الخوارزمي طريقة في
استخراج امثال هذه المسائل يحصل منه المطلوب بسهولة تامة وهي ان نفرض التركة
مستطيلا وعرضه ثلثة سطوح متساويات كسطوح ونقسمها في
العرض بخط فاذا كان كل واحد من سطوح نصيبا فيكون
سطح ما بقي من الثلث بعد النصيب لان ثلث التركة و نصيبا واحدا ثم
نقسم سطح ثلثة اقسام متساويات في العرض كسطوح فيكون
سطح ثلث ما بقي من الثلث بعد النصيب وهو الوصية الثانية فيبقى
من السطوح الصغار ثمانية وهي نصيب واحد و نصيب اخر و نصيب اخر
الوصية الاولى وكل واحد منها ثمانية و الوصية الثانية وهو واحد فيكون
التركة ثلثة وثلثين ولهذا لان السطوح الصغار تسعة والكبار ثلثة وكل واحد منها

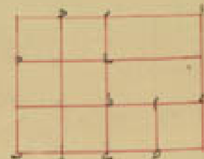
التركة ثلثة وثلثون				
الوصية		الورثة		
نعمة		ابن	ابن	ابن
زيد	عمرو	ثمانية	ثمانية	ثمانية
ثمانية	واحد	مجموع الانصباء		٢٣



باربعة ثمانية من الصغار فيكون اربعة وعشرين مجموعهما ثلثة وثلثون **المثال الثالث**
رجل خلف ثلثة بنين واوصى لرجل بمثل نصيب احدهم الا ثلث ما يبقى من الثلث
بعد الوصية **فبالجبر والمقابلة** فرضنا الوصية شيئا فيكون التركة ثلثة انصباء وشيئا
يكون ثلثه نصيبا وثلث شيء نقصنا عنه الوصية وهي شيء يبقى نصيب الا ثلثي شيء
اخذنا ثلثه فكان ثلث نصيب الا تسعي شيء وهو المستثنى من نصيب الموصى له نقصنا
عن نصيب يبقى ثلثا النصيب وتسعة شيء يعادل شيئا وبعد اسقاط تسعي شيء
من العادلين يبقى ثلثا نصيب يعادل سبعة اتساع شيء فقسمنا العدد على عدة
الاشياء فخرج ستة اسباع نصيب وهو الشيء المجهول فاذا كان نصيب سبعة
يكون الوصية ستة والتركة سبعة وعشرين كتبناها هكذا   ولما كانت

التركة سبعة وعشرون			
الوصية	الورثة احد وعشرون		
ستة	ابن	ابن	ابن
	سبعة	سبعة	سبعة

الوصية مثل نصيب ابن الا ثلث ما يبقى من الثلث بعد الوصية فيكون مثل نصيب
الا نصف ما يبقى من الثلث بعد النصيب فاذا فرضنا التركة شيئا ونقصنا من
ثلثه نصيبا يبقى ثلث شيء الا نصيبا نقصنا نصفه وهو سدس شيء الا نصف نصيب



عن نصيب يبقى نصيب ونصف الا سدس شيء وهو الوصية نقصناه عن الشيء
يبقى شيء وسدس شيء الا نصيبا ونصف نصيب وهو معادل
لثلثة انصباء وبعد الجبر يكون شيء وسدس شيء معادلا لاربعة انصباء ونصف
فقسمنا العدد على عدد الاشياء خرج الشيء المجهول سبعة وعشرون وهو التركة
والنصيب سبعة لان الاول بسط العدد والثاني بسط الشيء والوصية ستة

وبطريقة ابي الحسن بن الحارث الحبوبي جعلنا التركة سطحا كسطح وقسمناه ثلثة
سطوح متساوية كسطوح   وقسمنا الثلث بخط   ثم قسمنا سطح
بخط   منهم متساويات ولنقص من سطح بخط   مثل احد السطوح الثلثة
الصغار فاذا كان كل واحد من   نصيبا يكون   مقدار الوصية لانه ناقص
عن النصيب بسطح   الذي هو ثلث   اعني ما يبقى من الثلث وهو بعد
الوصية وهو   بل هو نصف   اعني ما يبقى من الثلث بعد النصيب يبقى السطوح
الصغار السبعة معادلة للنصيب فيكون كل نصيب سبعة والوصية ستة كما سبق
المثال الرابع رجل خلف ابنا وثلث بنات واوصى لرجل بمثل نصيب ابنه الا ثمن ثلث
ما يبقى من الثلث بعد نصيب الابن ولا ثمن مثل نصيب بنت وثلثه فرضنا الوصية
شيئا وباقي العمل اوردناه في الجدول جمعنا الفريضة والوصايا فكان المجموع ثلثة
وعشرين عددا واربع شيء وهو معادل لشيء واحد وبعد اسقاط ربع الشيء
المشترك من المعادلين يكون ثلثة وعشرين عددا معادلا لثمانية اتساع شيء فقسمنا العدد
على عدد الاشياء بل بسطنا العدد اذ ما فكان مائتين وسبعة وكانت اتساع
الشيء ثمانية فبالقاعدة التاسعة والثلثون اذا جعلنا التركة مائتين وسبعة
يكون واحد من السهام التي يصح منه الفريضة ثمانية ضربناها في نصيب البنت وهو
ثلثة حصل نصيب بنت اربعة وعشرين فيكون نصيب الابن ثمانية واربعين وكتبنا جميع
الانصباء على منهاج السابقة هكذا وهذا يصح اذا اجاز الورثة لان الوصية من ثلث

التركة وفي الشرع المطهر ان الوصية تصح من ثلث التركة فاذا اجاز الورثة

فان لم يجيزوا فليقسم ثلث التركة على الوصايا بحسب سهامهم وثلثيها على الورثة

المسئلة واردنا ان يصح انصباء الورثة والوصية ويكون الوصايا ثلث التركة ضعفنا مجموع

الوصايا وهو سبعة وثمانون فكان مائة واربعة وستين ولما لم يصح منه انصباء الورثة

انوعنا كان مباينا الخمسة الذي يصح منها من انصباء في الخمسة حصل ثمانمائة وسبعون وهو

الفريضة فنقسمها على الورثة وكذا ضربنا حصة كل واحد من الوصية في الخمسة حصل

ومجموعها ثلث التركة هكذا واما على قياس طريقة ابي علي الحسن بن الحارث الحبوبي فرضنا

التركة سطح وضعناه ثلثة سطوح كسطوح ثم ضعفنا الثلث السطوح بخط

وضعنا سطح ثلثة اقسام بخطين وفرضنا ان سطح نصيب ابن وضعنا

للوصية الاولى سطح للوصية الثانية لانه ثلث ما يبقى من الثلث وهو

بعد نصيب ثم قسمنا نصفين بخط واخذنا من سطح سطح ثلث

ووضعنا مجموع سطح الذي هو مجموع نصيب ثلث وثلثه الوصية الثالثة

ووضعنا سطح لنصيب الابن الباقي ثلث انصباء بنت بنت ثمانية سطوح صغار

وهو معادل لنصيب ابن وثلث نصيب ابن فاذا كان ثلث نصيب فقسمنا الثمانية على

الاثنين وثلثه ضرب ثلثه وثلث اسباع فيكون ثلثة سطوح صغار وثلثة اسباع

سطح منها نصيب بنت واحدة فاذا جعلنا سطحا واحدا منها سبعة يكون نصيب بنت

واحد اربعة وعشرين ونصيب ابن ثمانية واربعين ومجموع الفريضة مائة وعشرين

ابن	ابن	ابن	ابن	تصحيح اهل الفريضة	بنت	بنت	بنت	بنت	[illegible]	[illegible]
٢٣٣	٢٣٣	٢٣٣	٢٣٣	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٣٢		٧	٣٨	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الجدو

[illegible]	[illegible]	الفريضة	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الوصية الاولى ثمانية واربعون والثانية سبعة والثالثة اثنين وثلثين كما سبق

المثال الرابع

خلف رجل ابوين وابنين وبنتين واوصى لرجل بمثل نصيب ابن الا تكملة

السدس بنصيب بنت ولاخر بتكملة الخمس بنصيب الام ولاخر بثلث ما يبقى من الثلث

بعد الوصيتين فصححنا الثلث الفريضة اولا فخرجت من ثمانية عشر لكل ابن اثنان فلكل

ولكل من الابوين ثلثة ثم فرضنا التركة شيئا فيكون الوصايا هكذا فجمعنا الوصايا

الاربع الحاصلة في الجداول كانت من العدد خمسة من الشيء ثلثة عشر جزءا من

تسعين زدنا عليه ثمانية عشر وهو الفريضة بقيت ثلثة وعشرين عددا وثلثة اجزاء

من تسعين من شيء وهو معادل لشيء واحد وبعد اسقاط المشترك يكون ثلثة و

عشرين عددا معادلا لسبعة وسبعين جزءا من تسعين من شيء ضربنا العدد في

مخرج الاجزاء حصل الفان وسبعون وهو اقل عدد يصح منه الفريضة والوصية

ما ضربنا السبعة والسبعين الذي هو كسر الشيء في ثمانية عشر العدد فصار ثلثمائة

وستة وثمانون وهو الفريضة منه ونقسم على كل واحد من الانصباء حصل في الجدول

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	١٥٣	١٥٣	[illegible]

المثال الخامس رجل اوصى لزيد بنصف التركة ولعمرو بثلثها ولبكر بربعها ولخالد بخمسها
ولوليد بسدسها واقل عدد يخرج منه هذه الكسور ستون فاذا اخذنا منه هذه
الكسور حصلت سبعة وثمانون اكثر من الاصل فينبغي في امثال هذه ان تقسم
التركة عليهم على تلك النسبة وفي مثل هذه العمل العول فكانه اوصى لزيد بثلثين سهما
من سبعة وثمانين ولعمرو بعشرين من سبعة وثمانين ولبكر بخمسة عشر سهما
منه ولخالد باثني عشر سهما منه ولوليد بعشرة اسهام منه ثم نهبوا التركة وعرف القاضي مثلا
ما نهب كل واحد فاسترد من زيد نصف ما نهبه ومن عمرو ثلث ما نهبه ومن بكر
ربع ما نهبه ومن خالد خمس ما نهبه ومن وليد سدس ما نهبه وجمع ثم قسم عليهم
بالسوية فحصل لكل واحد منهم مع ما بقي عنده بعد ما استرده القاضي ومما اعطاه
القاضي ما هو نصيبه اردنا ان نعرف مقدار ما نهب كل واحد منهم فرضنا لجميع ما
استرد القاضي شيئا فيكون ما اعطى كل واحد خمس شيء واذا ردنا بالاول العمل في
جمعنا ما استرد القاضي منهم كان خمسين الا مائة وسبعة وثلثين جزءا من ثلثمائة
جزء من شيء وهو يعادل الشيء المفروض وبعد اسقاط المشترك يكون خمسون معادلا
لشيء ومائة وسبعة وثلثين جزءا من ثلثمائة من شيء فاذا قسمنا العدد على
عدد الاشياء يخرج خمسون جزءا من اربعمائة وسبعة وثلثين وهو الشيء المجهول
اي ما استرد القاضي منهم لكنا نريد مقادير الانصباء وما نهب كل منهم والمسترد
صحاحا فبسطنا كل واحد من المقادير لئن يحصل من بسط العدد خمسة عشر الفا

الشيء المجهول اعني ما استرد القاضي منهم وحصل من بسط الاشياء اربعمائة وسبعة
ثلثون اخذناه مقدار سهم واحد من السهام المذكورة فضربنا في كل واحد من الانصبا
وكذا في مجموعها اعني سبعة وثمانين حصلت التركة ثمانية وثلثين الفا وتسعة عشر
وهذا اقل عدد يخرج منه هذه المسئلة وحساب ما نهب كل واحد هكذا في الجدول

فما بقي لزيد بعد استرداد القاضي ثلثون الا خمس شيء ولانه نصف ما نهب فيكون ما استرد القاضي منه ثلثون الا خمس شيء
وما بقي لعمرو بعد الاسترداد عشرون الا خمس شيء ولانه مثلا ما استرد منه القاضي اذ هو ثلث ما نهب فيكون ما استرد منه عشرة الا عشر شيء
وما بقي لبكر بعد المسترد خمسة عشر الا خمس شيء وهو ثلثة امثال ما استرد القاضي منه اذ هو ربع ما نهب فيكون مقدار المسترد خمسة الا ثلث خمس شيء
وما بقي لخالد اثنا عشر الا خمس شيء وهو اربعة امثال ما استرد القاضي منه اذ هو خمس ما نهب فيكون مقدار المسترد ثلثة الا نصف عشر شيء
وما بقي للوليد عشرة الا خمس شيء وهو خمسة امثال المسترد اذ هو سدس ما نهب فيكون مقدار المسترد اثنين الا خمس خمس شيء اي جزءا من خمسة وعشرين جزءا من شيء

المثال السادس رجل خلف ثلثة بنين واوصى لرجل بجذر نصيب احدهم ولاجنبي

امثال هذا ان تاخذ عددا يجتمع منه الانصباء والوصية وتقسم التركة عليه بان الانصبا
يكون كذلك مجذورا لما خرج من العدد
لا يعدو عدد فلا يكون النسبتين كل عددين كالنسبتين بينهما كما مر في المثال

الثالث والاربعين فينبغي ان يعرف مقدار التركة ثم تفرض النصيب الاول والوصية شيئا

فيكون ثلثة اموال وشيئ معادلا للتركة كما مر وبعد الرد يكون مالا واحدا وثلث

شيئ معادلا لثلث التركة فالمسئلة هي الاولى من المقترنات فتربع نصف عدد الاشيا

وتزيد على ثلث التركة وتاخذ جذره ان كان منطقا والا فتقريبا بعدد وتنقص منه نصف

عدد الاشياء فالباقي هو الوصية وهو جذر نصيب واحد وان اتفق ان يكون التركة ستة الفا

ومائتين فيكون الوصية عشرين وكل نصيب اربعمائة هي مربع الوصية واما ان كانت

فلا يمكن ان يبقى بعد النصيب لما مر المثال السابع رجل خلف ثلثة بنين واوصى

لرجل بمثل نصيب احدهم الا جذر ما يبقى من الثلث بعد النصيب فينبغي ان يكون

التركة معلومة لما مر في المثال المتقدم ولكن الف دينار وفرضنا الوصية الثانية

شيئا فيكون ما يبقى من الثلث بعد النصيب الاول مقضيا من ثلث التركة وهو ثلثمائة

وثلثة وثلثون دينارا وثلث دينار يبقى ثلثمائة وثلثون دينارا وثلث دينار الا مالا

وهو نصيب واحد فيكون جميع الوصيتين والانصباء الثلثة الفا وثلثمائة وثلثة

وثلثين دينارا وثلث دينار وشيئا الا اربعة اموال وهو معادل الالف دينار

بعد الجبر والمقابلة يكون ثلثمائة وثلثة وثلثون دينارا وثلث دينار وشيئ معادلا

[illegible] ٣٢٢	[illegible] ٣٢٢٠	[illegible] ٢٠٠٠	[illegible] ١٣٢٠	[illegible] ١٣٢٣	[illegible] ١٣٣٣
[illegible] ٣٢٢	[illegible] ٥٢٣٣	[illegible] ٢٠٠٠	[illegible] ٣٢٣٣	[illegible] ٥٥١	[illegible] ٢٢٥٥
[illegible] ٣٢٢	[illegible] ٤٥٥٥	[illegible] ٢٠٠٠	[illegible] ٣٥٥٥	[illegible] ١١٥٥	[illegible] ٣٣٢٥
[illegible] ٣٢٢	[illegible] ٥٢٢٠	[illegible] ٢٠٠٠	[illegible] ٥٢٢٠	[illegible] ٥٢٢٠	[illegible] ٥٢١٠
[illegible] ٣٢٢	[illegible] ١٢١١٠	[illegible] ٢٠٠٠	[illegible] ١٠١١٠	[illegible]	٢٠٢٢٠
١٥٠٧٨ [illegible]					[illegible]

لاربعة اموال وبعد الرد يكون ثلثة وثمانون دينارا وثلث دينار وربع شيئ

معادلا لمال واحد اشبه بالثالثة من المقترنات فاخذنا مربع نصف عدد الاشيا

فكان جزء من اربعة وستين جزءا زدناه على العدد بلغ ثلثة وثمانون وسبعة

ستون جزءا من مائة واثنين وتسعين حولنا الكسر الى الاعشار ونابها وثانيها

وما بعدها صار ثلثة وثمانين و رابع الاعشار اخذنا جذره بتقريب

بعشر ثلثة فكان تسعة رابع الاعشار زدنا عليه نصف عدد

الاشياء وهو الثمن ثالث الاعشار بلغت تسعة

رابع الاعشار وهو مقدار الوصية نقصناه عن الالف بقي تسعمائة وتسعون و

رابع الاعشار ضممناه على ... ماتان وسبعة واربعون

و رابع الاعشار وهو مقدار نصيب واحد اضافه نقصناه عن

ثلث التركة بقي خمسة وثمانون و رابع الاعشار اخذنا جذره

فكان تسعة رابع الاعشار مثل الوصية الثانية فان اتفق ان يكون

التركة بكون ثلثها فيكون نصيب واحد الا مالا فمجموع الانصبا

والوصايا وشيئ الا اربعة اموال يعادل وبعد الجبر والمقابلة

والرد يكون عددا وربع شيئ معادلا لمال واحد اخذنا مربع نصف عدد

الاشياء فكان جزء من اربعة وستين زدناه على العدد بلغ وجزءا من اربعة و

وستين وهو منطق الجذر اخذنا جذره فكان ثمانية وثمن زدنا عليه نصف عدد

الاشياء بلغت ثمانية وربع وهو مقدار الوصية الثانية نقصناه من التركة وهي
بقي وثلثة ارباع اخذنا ربعه فكان و جزء من و هو نصيب احد
فاذا نقصناه من ثلث التركة بقي مربع ثمانية وربع بعينه الفصل الثالث مشتمل على
ثمانية امثلة مجهولة لما استخرجته بالقوانين الهندسية تنشيطا للمتعلمين وزيادة
لهم تحصيل الرياضيات المثال الاول رمح قائم في الماء والخارج منه ثلثة اذرع
امال الريح حتى غاص في الماء وصار راسه مع سطح الماء فغير ان ذا الاصل من موضعه
وكان البعد بين مطلعه الاول وبين مغيبه في الاول الماء خمسة اذرع واردنا
معرفة طول الرمح فرضنا سطح الماء اب والرمح حين قيامه حر وحين بلوغ راسه
سطح الماء فيكون ما بين مطلعه ومغيبه هب والخارج منه من سطح الماء حين قيامه
هر فكانه رسم نحو كنفوس حب مالم يزل اصله وهو ر من موضعه فيكون الرمح



نصف القطر رب نصفه ثم بالقاعدة الثامنة والاربعين وبرهانها في
الشكل الرابع والثلثين من المقالة الثالثة من الاصول حصل مربع هب ما بين المطلع
المغيب كان خمسة وعشرين وهو مساو لسطح هر في تمامه الى القطر قسمناه على هر
وهو ثلثة خرج من القسمة ثمانية وثلث زدناه على هر اي الثلثة بلغ احد عشر
وثلث وهو مقدار قطر دائرة يكون حب قوس منها نصف القطر خمسة وثلثان
وهو مقدار حر طول الرمح وبالجبر والمقابلة فرضنا هر شيئا وهو ما كان من الرمح
في الماء حين قيامه فيكون مربعه مالا وكان مربع هب خمسة وعشرين مجموعهما مال وخمسة

وعشرون

وعشرون وهو يساوي مربع حر بالقاعدة السادسة والاربعين وبرهانها
في الشكل السابع والاربعين من المقالة الاولى من الاصول وهو مسمى بالشكل
العروس ويكون حر اي حر طول الرمح شيئا وثلثة فيكون مربعه مالا وستة اشياء
وتسعة وهو معادل لمجموع المربعين الاولين وبعد اسقاط المشترك يكون ستة اشياء
معادلة لستة عشر قسمنا العدد على عدد الاشياء خرج اثنان وثلثان وهو الشيء
المجهول اعني هر زدنا عليه ثلثة وهي هر بلغ خمسة وثلثان وهو طول الرمح المثال
الثاني رمح بعضه في الماء وبعضه خارج منه وهو ثلثة اذرع وهو مايل الى جهة
تقابه فامال الريح حتى غاص في الماء فكان البعد بين مطلعه الاول وبين مغيبه اربعة
والبعد بين راسه الاول وبين مغيبه ثلثة اذرع
اذرع واردنا ان نعرف طول الرمح ولنكن اب سطح الماء وحر الرمح وهر الخارج منه
هب ما بين مطلعه ومغيبه وهب البعد بين راسه في الوضع الاول وبين مغيبه
فاخرجنا من ر عمود رط على اب ومن ح عمود حي عليه لينخرج فيقع موقع العمود على

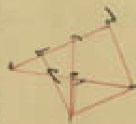


منتصف خط حب بالشكل الثالث من المقالة الثالثة من الاصول فبالشكل
الثالث عشر من الثانية من الاصول نقصنا مربع هب وهو ستة عشر من مجموع مربعي
هر ر هب وهو ثمانية عشر بقي اثنان قسمناها على ضعف هب وهو ستة خرج
القسمة ثلث ذراع وهو خط رر ولان نسبة رر الى ره كنسبة ري ذراعا و
ره ثلثة اذرع فيكون نسبة رر الى ره نسبة التسع فيكون نسبة حي الى
حه كذلك وكان حي نصف حب ذراعا ونصفا فيكون حه ثلثة عشر ذراعا ونصفا

وهو طول الرمح المثال الثالث اذا كانت زاوية ميل الرمح عن سطح الماء نصف قائمة
والخارج منه ثلثة اذرع وما بين ظهوره ومغيبه اربعة اذرع فعلى الشكل المتقدم
نخرج من نقطة د عمود دي على اب ولما كانت زاوية د ه ب نصف قائمة يكون
زاوية ي د ه [illegible] وهو مقدار دي على ان د ه ستون اما على انه ثلثة اذرع فيكون
[illegible] وهو ذراعان و [illegible] ثالث منه و [illegible] مثلا [illegible]
مربعه [illegible] مربع [illegible] مجموعهما فليجعله ثان
وهو خط فيكون جيب زاوية قوسه فزاويته
ولما كانت حادة علم ان المسئلة غير مستحيلة فيكون زاوية تمام زاوية
جيبه وهو خط على ان ستون واما على انه ثلثة
اذرع فيكون خط وخط اعني نصف وهي يكون
وبنسبة كنسبة الى فيكون وهو طول الرمح
و ثانية وذلك ما اردناه المثال الرابع نخلتان قائمتان على سطح الافق
احديهما عشرون ذراعا والاخرى خمسة وعشرون ذراعا والبعد بينهما [illegible]
ستون ذراعا وفيما بينهما [illegible] وعلى راس كل نخلة طائر [illegible]
خطين مستقيمين ووصلا اليها معا وهي على خط مستقيم واصل بين
النخلتين ونريد ان نعرف مقدار ما طار كل منهما والبعد بين [illegible] او موضع
الحركة واصل كل واحد من النخلتين ولنكن البعد بين اصل النخلتين

النخلة الطولى و الصغرى ونقطة موضع التلاقي اي موضع الحركة وكل واحد من
مقدار ما طار كل واحد من الطائرين وهما متساويان فرضنا البعد بين
نقطة التلاقي واصل النخلة الصغرى شيئا يكون مربعه مالا ومربع النخلة
الصغرى اربعمائة مجموع المربعين مال واربعمائة حفظناه ولما كان بعد نقطة التلاقي
عن اصل النخلة الصغرى شيئا يكون بعدها عن اصل النخلة الكبرى
ستون ذراعا الا شيئا مربعه ثلثة الاف وستمائة ذراع ومال الا مائة وعشرين
شيئا وهو معادل لما حفظناه وبعد اسقاط المشترك يكون مائة وعشرين شيئا
معادلا لثلثة الاف وثمانمائة وخمسة وعشرين ذراعا فقسمنا العدد على عدد الاشيا
خرج الشيء المجهول احدى وثلثون ذراعا وسبعا ثمان ذراع وهو بعد نقطة
التلاقي عن اصل النخلة الصغرى فيكون بعدها عن الكبرى تمام ذلك الى ستين
وهو ثمانية وعشرون ذراعا وثمن ذراع مربع الاول ومربع الثاني
مجموع المربع الاول وطول النخلة الصغرى وهو مساو لمجموع المربع الثاني
وطول النخلة الكبرى وهو مربع ما طار كل منهما جذره سبعة وثلثون ذراعا وثلثة
وعشرين جزءا من مائة تقريبا المثال الخامس مثلث احد اضلاعه عشرة واحد
الضلعين الباقيين ضعف الاخر والعمود الخارج من الزاوية التي فوقها القاعدة
الواقعة عليها اثنان واردنا ان نعرف مقدار كل واحد من ضلعيه الباقيين ولنكن
المثلث وقاعدته معلومة وكذا عمود وضلع نصف ضلع و

اردنا كميتهما فنخرج فاعلمه ونصل مثل ونخرج ونصل مثل
ونصل ونسقط على ونصل فلان مثل و مثل وزاويتى
المتقابلتين متساويتان فبالسادس من سادسة الاصول والرابع منها
يكون مثلث مساويا ومشابها لمثلث فزاويته مساوية لزاوية
و موازن بالسابعة والعشرين من اول الاصول فلان كل واحد من
١٥ مثل فيكون مساويا وهو موازيه فيكون موازنة فيكون
متساويان بالثالثة والثلثين من اول الاصول فلان مثل و مثل
وزاويتا متساويتان لزاويتى فيكون مثلث مثل مثلث



فيكون مساويا القاعدة ومثلثا متشابهان لزاويتى
خط وكان ثلث فيكون ثلث ويكون ثلثى بل
ونصف ثلث بل فلان مثلثى متساويين متشابهين و مثل
وزاويته مثل زاويته يكون مثل وهو ثلثا القاعدة ونقصنا
مربع العمود وهو اربعة من مربع ثلثى القاعدة وهو نحو مربع اخذنا
جذره وكان احد عشر و ثالث الاعشار وهو خط نقصنا منه ثلث
القاعدة وهو خمسة وثلث خمسة و ثالث الاعشار وهو خط مربعه اربعة
وثلثون و سادس الاعشار ومربع العمود اربعة مجموع المربعين ثمانية
وثلثون و سادس الاعشار اخذنا جذره فكان ستة و

رابع الاعشار وهو مقدار ضلع وضعفه يكون مقدار وهو المطلوب بالجبر و
المقابلة فرضنا شيئا فيكون مربع مال واربعه ومربع اربعة امثاله
اى اربعة اموال وستة عشر وبقى ثمانية عشر الا شيئا مربعه ومالا
شيئا اجمعنا مع مربع بلغ ومالا الا شيئا وهو معادل لاربعة اموال
وستة عشر وبعد الجبر والمقابلة يكون معادلا لثلثة اموال و شيئا
وبعد الرد يكون معادلا لمال الواحد واثنى عشر شيئا وبعد نصف عدد
الاشياء صار وزدناه على العدد بلغ اخذنا جذره فكان كما سبق لعشر
و ثالث الاعشار نقصنا منه نصف عدد الاشياء وبقى خمسة و ثلث
الاعشار وهو الشئ المجهول اعنى والباقى كما سبق المثال السادس مثلث قائمة
ستة عشر واحد الضلعين الباقيين ثلثة امثال الاخر والعمود الخارج من الزاوية
التى يوترها القاعدة معلوم مثل الواقع عليها ثلث واردنا معرفة الضلعين الباقيين
وليكن المثلث و القاعدة معلومة وكذا عمود ونريد معرفة ضلعي
لكن النسبة بينهما معلومة وهى ان ثلثة امثال ولا نعلم
كميتهما فنخرج الى خط ونجعل ثلثة امثال وكذا نخرج الى خط ونجعل
ثلثة امثال ونصل ونخرج ليكون مساويا ونصل ونا
مثله ونصل فلان زاويتى متساويان وضلع ضعف
و ضعف يكون مثلثا متشابهين فلان زاويتى

متشابهتان يكون خطا موازيين ولان ضعف و مثل
مثل فيكون موازيين ومثلثا متشابهين ولان ضعف
ضعف بل ستة امثال ده ثمانية امثال و خمسة امثال
وخمسة اثمان فيكون خمسة اثمان ولان مثلث متشابه ثلث
و خمس فيكون خمس هو ثمن ولما كان ثلثة امثال
القاعدة فيكون ثلثة اثمان ولما كان القاعدة ستة عشر فيكون ستة
لان فضل ضعف القاعدة بل ثمن على خمسة اثمان فيكون ثلثة اثمان
بل ثمن القاعدة وهو ثلث فيكون اثنين فاذا نقصنا مربع وهو نصف
عن مربع دهو تسعة مربع اخذنا جذره فكان خمسة و رابع الاعشار
وهو خط نقصنا منه وهو اثنان بقي ثلثة و رابع الاعشار ايضا
سادسه عشر و خامس الاعشار وزدنا عليه مربع بلغ تسعة عشر و
خامس الاعشار اخذنا جذره فكان اربعة و رابع الاعشار ضلع
فيكون ضلع ثلثة عشر و رابع الاعشار وهو المطلوب **المثال السابع**
نريد ان نضع في داخل مثلث نقطة ونصل بينها وبين زوايا المثلث خطوطا
ليصير ثلثة مثلثات بحيث يكون احدها نصف الثاني والثاني ثلث الثالث ونريد
ان نعرف مقادير تلك الخطوط ومقادير الاعمدة الخارجة من تلك النقطة على الاضلاع
والمعلوم اضلاع المثلث فليكن المثلث ابج فنقسم بج ثلثة اقسام بحيث





يكون احد الاقسام نصف الثاني والثاني ثلث الثالث كاقسام هد دو وب فده
ضعف هد وثلث وب فيكون ستة امثال هد وجميع دب تسعة امثال هد ثم نصل اد
فيكون مثلث اهد نصف مثلث اده وهو ثلث مثلث ادب كما مر في القاعدة السابعة
والاربعين وبرهنا بالشكل الاول من سادسة الاصول ثم نخرج من نقطة د خط
موازيا لضلع اج ومن نقطة ه موازيا لاب فيتقاطعان على نقطة ط فهي النقطة المطلوبة فاذا
وصلنا طا طب طج يكون مثلث اطج مساويا لمثلث ادج لوقوعهما بين خطين متوازيين
على قاعدة واحدة وهو اج بالسابعة والثلثين من اول الاصول ومثلث اطب مساويا لمثلث اهب
بمثل ما مر ويبقى مثلث طبج مساويا للمثلث اهد فيكون مثلث اطب نصف مثلث
طبج وهو ثلث مثلث اطج وذلك ما اردناه ولان نريد مقادير الاعمدة الخارجة من نقطة ط
على الاضلاع وهي اعمدة طح طز طك وليكن اب عشرة وبج سبعة عشر وجا احد
عشرين فيكون مساحة المثلث اربعة وثمانون اخذنا نصف تسعها وهي مساحة
مثلث اطب قسمناها على نصف اب خرج من القسمة عمود طك واحد وثلثة عشر جزءا من خمسة
عشر ثم قسمنا نصف التسع المذكور على نصف ضلع بج خرج من القسمة واحد وسبعة
اتساع وهو مقدار عمود طز ثم قسمنا ثلثي المساحة اعني ستة وخمسين على نصف ضلع
اج خرج من القسمة ستة وعشرة اجزاء من سبعة عشر وهو عمود طح وطريق استخراج
ذلك من نقطة ا عمود اي على بج فبالشكل الثالث عشر من ثانية الاصول نقصنا مربع
اب من مجموع مربعي اج جب بقي ٢٥ قسمنا نصفه على بج خرج مقدار خط بي ستة

نضلع مربعها من مربع اه بقي مربع اد ده جذره ثمانية وهو عمود اد ولان مثلث ده
مشابه لمثلث اه لتوازي ضلعي ده ضلعي اه و ده نسبة اه فيكون ده نسبة
ده نسبة اه ولتشابه مثلثي ده اه يكون ده نسبة اه ده نسبة ده فيكون ده
واحدا وسبعة اتساع و واحد وثمانية فمجموع ثلثة وثلثان مربعه ثلثة عشر واربعة
اتساع ومربع ثلثة وثلثة عشر جزءا من احد وثمانين مجموعهما ستة عشر وتسعة و
اربعون جزءا من احد وثمانين جذره اربعة و رابع الاعشار وهو خط و بقي
سبعة عشر وثلثة مربعه ثلثمائة وتسعة اتساع فيكون ثلثمائة وثلثة وتسعة
واربعين جزءا من احد وثمانين اخذنا جذره فكان سبعة عشر و رابع الاعشار
وهو خط ثم اخرجنا من نقطة عمود على ومن نقطة عمود على فيكون مثلث
مشابها لمثلث لاتحاد زاويتي وقيام زاويتي فيكون نسبة الى
كنسبة الى فيكون واحدا وثلثة عشر جزءا من خمسة عشر وهو مثل المطلوب
نسبة الى كنسبة الى فيكون واحدا وخمسين و مثل اثنان و
تسعان و ثلثة وثمانية وعشرون جزءا من خمسة واربعين بقي ستة وسبعة عشر
جزءا من خمسة واربعين فيكون الضوء عليه وعلى عمود المساوي وستة و
رابع الاعشار وايضا يكون مثلث مشابها لمثلث لاتحاد زاويته
وقيام زاويتي فيكون نسبة الى كنسبة وهو اربعة عشر الى فيكون
ستة وعشر الجزء من سبعة عشر وهو مثل المطلوب فهذه مقادير الاعمدة الثلثة

ولاتحاد هذا العمل نقول انه نسبة الى وهو خمسة عشر كنسبة وهو اربعة عشر
الى فيكون اثني عشر وستة اجزاء من سبعة عشر و مثل وهو كان ثلثة وسبعة
اتساع و ستة عشر وعشرون جزءا من مائة وثلثة وخمسين و الضوء عليه وعلى
يكون سبعة عشر و رابع الاعشار وهذه مثل ما مر في ذلك المطلوب وهذا اخر ما
اوردنا ايراده في هذا الكتاب والحمد لله على نعمائه والصلوة والسلام على نبيه محمد
وآله الطيبين الطاهرين واصحابه الهادين المهتدين صورة خط المصنف حرره مؤلفه
[illegible] في ثالث جمادى الاولى سنة
ثلثين وثمانمائة هجرية [illegible]
١٢٨
نقلت هذا الكتاب وفرغت من تسويده في غرة شهر محرم الحرام سنه

قال كل ذي اربعة اضلاع في دايرة فان مجموع سطحي كل ضلعين متقابلين يساوي سطح القطرين

فلا اخر فليكن ذو اربعة اضلاع في دايرة فاقول مجموع سطحي … في …

يساوي سطح … في … فلنعمل زاوية … مساوية لزاوية … ونجعل زاوية … مشتركة

فيكون في مثلثي … زاويتا … متساويتين وكذلك زاويتا … الواقعتان

على قوس … فهما متشابهان ونسبة … الى … كنسبة … الى … فسطح … كسطح

… في … ولنجعل في مثلثي … زاويتا … متساويتان وكذلك زاويتا

… الواقعتان على قوس … فهما متشابهان ونسبة … الى … كنسبة

… الى … فسطح … في … كسطح … في … فاذن سطحا … في … و … في … كسطحي

… في … و … في … اعني … في … وذلك ما اردناه واعلم ان الشكل اذا وقع على

… لا يحتاج فيه الى العمل الاول لحصول المثلثات المتشابهة التي يحصل بها المطلوب

بدون ذلك العمل كما لا يخفى على المتأمل المقدمة الثانية كل قوس فان نسبة فضل القطر على

وتر … الى … كنسبة … الى نصف القطر وهي واو

كانت … ما ثبت في … المقالة الا اني اذكر بيانا سنح للخاطر

الفاتر يدل عليه بالفعل ابتداء فليكن دايرة … على مركز … وقطر … ونعين

قوس … منها ونجعل … مثل نصفها ونصل … المقاطع للقطر على …

فنقول … اقل من القائمة … اعني … نصف …

… فكذا … مثل … فضل القطر عليه … فيكون في مثلثي

بسم الله الرحمن الرحيم

احمد على ربي انعامه وجميل اكرامه واصلي على عباده المؤيدين بوجوه اعلامه وعلى

الهم المهتدين بهديه والهامه وبعد فهذه رسالة في استخراج جيب درجة واحدة

باعمال موسسة على قواعد هندسية وحسابية قد الهم بها الاخ الاعز جيد زمانه

المولى الاعظم غياث الملة والدين جمشيد الكاشي تغمده الله بغفرانه والبسه حلل رضوانه

المعنون بشان هذه الصناعة مع تكثر العدد وتوفر العدد وكمال الاهتمام في اتمام امثال

هذا المرام الى زماننا هذا لم يحوموا حول تحقيقه بل تشبثوا بالطرق التقريبية في تحقيقه

حتى ان بعضهم ليس لمعرفة وتر ثلث القوس المعلومة الوتر من جهة الخطوط طريق … لكن

لما كان في كلامه ايجاز … سدت سبيل الفهم بالتعقيد

… ما يحتاج الى التسديد … على … ان ابسط ما ذكره واكشف ما

ستر واحل العقد واسد الاود وابين المشكلات وابرهن على المقدمات لتتم

الفايدة … طريقة استعلام جيب درجة واحدة …

… الكلام … الترتيب …

… ثم اذكر كلامه … انه

… ولنقدم لما اردنا

مقدمتين هندستين … اصطلاحات وقواعد جبرية … يحتاج اليه في

هذه الرسالة المقدمة الاولى في … الشكل الثاني من اوائل المجسطي …

سـ هو ح ر نأ وبناء ه المركز يقع المحيطية متساويتين وقاعدتيه سـ مشتركة فتشابها فنسبة
ب ه الى سـ ه كنسبة ح الى ح ه وقد اشبعنا فيما اوردناه اصطلاحات وقواعد جبرية اذا ضرب
الشيء في نفسه فهو يقال له الاشياء في شيء شيئا وقد يقال الحاصل مالا والحاصل من ضرب الشيء
في المال كعبا ومكعبا وفي الكعب مال المال وكذا المال في المال واذا كان في الكلام استثناء
يقال المستثنى منه زايدا والمستثنى ناقصا فاذا ضرب ما فيه استثناء في نفسه فالضابط
في تحصيل الحاصل ان تضرب الزايد في الزايد والناقص في الناقص وتجمع الحاصلين ثم
تضرب الزايد في الناقص والناقص في الزايد وتجمع الحاصلين فالمجموع الاول مستثنى منه
المجموع الثاني هو الحاصل المطلوب واذا اريد ان تنقص ما فيه استثناء فتحذف الاستثناء ويزاد
مثل المستثنى على المنقوص منه ثم تنقص واذا اريد استعلام المجهول بطريق الجبر والمقابلة
فلا بد ان يكون معلوما ببعض الوجوه فان كان مما يناسب المال تفرضه مالا وان كان مما يناسب
الكعب تفرضه كعبا وعلى هذا وانه يعرف لمناسبة شيء من تلك الاجناس فيسمى شيئا
ثم يتصرف ويحتال فيه مستعينا بنور الحدس وضياء الذكاء الى ان يحصل جنس يعادل
جنسا كأشياء تعدل عددا واموالا او اموال تعدل عددا وهذه ثلث مسائل تسمى
مفردات ويحصل جنسان يعادلان جنسا كاموال واشياء تعدل عددا
او اموال وعدد تعدل اموالا وهي ثلث اخرى تسمى مقترنات وهذه هي المسائل الست
التي فرض المتقدمون والمتأخرون عليها وبينوا كيفية استعلام المجهول منها اذا
انتهى المعادلة الى واحدة منها ولم يتعرضوا لغيرها من المعادلات لصعوبتها وعزتها

اشياء او اشياء ويعدل عددا

ولهذا ضاعت المسائل اليها غير ان بعض المتأخرين تعرضوا لمسائل زيدت على المسائل
الست وبيّن المولى شرف الدين محمد بن مسعود المسعودي بين طرق استخراج الشيء
في تسع عشرة مسألة اخرى فان انتهت المسئلة على سبيل الندرة الى غير المسائل الست
فربما تيسر الظفر بالمراد في قليل من الصور بعد المزاولة لبعض المهرة ممن له مزيد تتبع في لواحق الحساب
مع حدس صايب ونظرة ثاقبة فسبحان من فاق الورى وبثهم من العلم الا قليلا ونفوذ علم
لهم انه اذا كان في احد المتعادلين استثناء يحذف ويزاد مثل المستثنى على الاخر وهذا
هو الجبر واذا كان فيهما اجناس متماثلة تنقص منها بعدتها [illegible] وهذا هو المقابلة واذا كان
في جنس من الاجناس كسر يكمل ويزاد في الاجناس الاخر ايضا على تلك النسبة ويسمى هذا
تكميلا ويحمل على التعليل والتسهيل وذلك فيه الحاجة ومما يجب ان ينبه عليه منها
ان تلك الاجناس من العدد والشيء والمال وغيرها كلها متناسبة فنسبة الواحد الى
الشيء كنسبة الشيء الى المال وكنسبة المال الى الكعب وكنسبة الكعب الى مال المال
وهكذا اذا تمهد هذا فنقول ان الشريع في المفروض [illegible] سطح
مفروض بثلثة اقسام متساوية على تقاطع ه ونصل اد واب [illegible]
ام منها معلوم وهو [illegible] الذي هو [illegible]
فلنفرضه شيئا [illegible] الحاصل من ضرب د ه في [illegible] متساويين [illegible]
ر في ب ح الذي هو [illegible] اشياء ومجموع
الحاصلين [illegible] سطح [illegible] المقدمة الاولى [illegible]

تبين مما بين في المقدمة الثانية ان نسبة فضل القطر على وتر تمام قوس اه الى وتر اه كنسبة
اه الى نصف القطر اعني ستين فاذن اذا ضربنا مربع اه وهو [illegible] مال على ستين
خرج جزء من ستين جزءا من مال وهو فضل القطر على وتر تمام اه واذا نقصنا الخارج
من القطر اعني من مائة وعشرين بقي مائة وعشرون الا جزءا من ستين من مال وهو وتر
تمام اه واذا ضربنا هذا الباقي في نفسه كما مر في قواعد الجبر يكون مربعه ١٤٤٠٠ درج
من ثلثة الاف وستمائة من مال مال الا اربعة اموال اعني [illegible] وجزءا من المذكور
الا اربعة اموال وهو مربع وتر تمام اه واذا نقصنا هذا المربع من مربع القطر اعني من [illegible]
بقي اربعة اموال الا جزءا من ثلثة الاف وستمائة من مال مال وهو مربع وتر اه لان القطر
يقوى على وتر القوس ووتر تمامها فاذا نقص من مربعه مربع وتر تمام القوس بقي مربع
وترها وقد مر ان مربع وتر اه يساوي سطح اب في اد الذي هو مال السطح ب في اد
الذي هو مال وسطح ب في الذي هو [illegible] اشياء فاذن اربعة اموال
الا جزءا من ثلثة الاف وستمائة من مال مال يعدل مالا و [illegible]
اشياء فبعد الجبر يكون ثلثة اموال يعدل مالا و [illegible] اشياء وجزءا
من ثلثة الاف وستمائة من مال مال وبعد المقابلة ثلثة اموال يعدل [illegible]
اشياء وجزءا من ثلثة الاف وستمائة من مال مال وبعد تكميل هذا الكسر يحصل عشرة
الاف وثمانمائة مال اعني [illegible] اموال يعدل [illegible] سادسة اشيا
ومال مال ولما كانت الاجناس على نسبة واحدة يجوز ان يوخذ كل منها منحطا الى ما تحتها

منحطا بمرتبة فاذا اخذناها كذلك يصير [illegible] اشياء تعدل هذا العدد اعني [illegible]
[illegible] سادسة وكعبا ربعه هذه المقدمات كلها انتهت المسئلة الى اشيا
تعدل عددا وكعبا وليست هذه من المسائل الست لكن لا يخفى انا اذا قسمنا العدد
والكعب على عدد الاشياء يخرج الشي فاستخراجه بهذه الطريقة موقوف على تحصيل الكعب الذي في
القسمة فنقسم اولا بعض العدد على عدد الاشياء ونحصل مكعب الخارج ونضمه الى الباقي
من العدد ثم نقسم بعضا اخر من المجموع ونحصل مكعب مجموع الخارجين ونضم فضله على
مكعب الخارج الاول الى الباقي من المجموع ثم نقسم بعضا اخر من المجموع الثاني ونحصل مكعب
مجموع الخوارج ونضم فضله على مكعب الخارجين الى الباقي من المجموع الثاني ثم نقسم بعضا
اخر من المجموع الثالث ونعمل على منوال ما سبق الى ان ينتهي العمل الى ما لا اعتداد به
وبالجملة ينبغي ان نحصل مكعب الشي الخارج مرة بعد اخرى في القسمة بالتدريج احتياطا حتى لا
يبقى شي واحد منه ولقد سلكنا هذا الطريق فخرج من القسمة [illegible]
[illegible] تاسعة وهو الشي المطلوب الذي هو وتر اعني وتر درجتين نصفه
[illegible] تاسعة وهو جيب درجة واحدة وهذه صورة العمل انما
اقتصرنا من كل كسر على تتمة رقم واحد ولم نهمل كما فعلنا لئلا يتشوش الشكل بالتطويل
ومن اراد ان يحفظ الارقام الباقية من الكل فليقم الى الكسر [illegible] هذا الجزء ما اردنا
ايراده اولا فلنذكر الان ما وعدنا ان نورده ثانيا اولا [illegible] رسم شكلا بعينه
بعينه لكن نجعل اه جيب ثلث درجات فنقول اب في اه مال اد في اه يكون

ثم قال وايضا اذا قسمنا مربع اب

وجه كه لو غالى ج يه كه اشياء مجموعها مربع اب وهو مال على ثلثين فمربع جزء من ثلثين
من مال نقصناه من ستين بقي ستون الا جزءا من ثلثين من مال وهو وتر تمام اه مربعه
اااا مال مال الا وعدة اموال نقصناه من مربع نصف القطر وهو اااا فبقي اربعة
اموال الا جزءا من تسعمائة من مال مال تعادل مالا وجه كه لو غالى يه كه اشياء اقول
ان الاصل في استخراج وتر تمام اه ان نقسم مربع اب على ستين وننقص خارج القسمة من
مائة وعشرين فكانه نظر الى ان المقصود تحصيل وتر تمام اه تحصيل مربع وتر اه وذلك
بان ننقص مربعه من مربع القطر ليبقى مربع وتر اه كما عرفت فيلزم ان نضرب مائة وعشرين
في نفسه من ستين وبينا ان نضرب ستون في ثلثين وان التفاوت الذي بين مربع
مائة وعشرين في نفسه ومربع ستين في نفسه يقع بالاربعة لان المقصود على الاول
مربع القطر وعلى الثاني مربع نصفه لا ... ان اصل الباقي الذي هو مربع وتر اه
على كلا التقديرين يكون ... اموال ... التفاوت الذي بين ما بين
مضروب ستين في نفسه ومضروب من ثلثين في نفسه ... الكسر ليس
تطويلها هنا فانه اذا حمل هذا العمل على ما يقتضيه الاصل يخرج ب ... انها
خرج بعد النقص ... لا يخفى على المتأمل ان العمل على وفق
الشكل يقتضي ان يكون الخارج المحفوظ مقدار اب فكانه توهم ان جيب جزء واحد
نظير الحادثة ... اذا كان جيب ثلثة درجات يكون وتر ثلث ...
درجة واحدة وليس كذلك بل هو اقل من جيب الدرجة بقليل ...

في شان انه لو ... استخرجناه وعرف منه جيب الدرجة الواحدة
ثم اراد ان يستخرج جيب الدرجة بعينه بواسطة الوتر فعمل تلك الاعمال في انصاف الاوتار
المستعملة في استخراج ذلك الوتر ليخرج نصفه وليس يستخرج جيب الدرجة الواحدة
عملا وعملا بقليله وانما التفاوت الذي بين الجيبين في التوالي وما بعدها فانه
... من هذه الاعمال بل بين التفاوت الذي بين وتر الدرجة ... الثلث الذي
على ما بين ... ضعف ... الثلث الذي استخرجه بعينه على تلك الفوائد
وذلك ... لكن مع ذلك يبقى ... وهو وتر تمام اه ويكون تلك
الاعمال الاعلى وفق ما في الشكل مع ان ... على ما ... باستعمال
ذلك الشكل ... لاستخراج جيب الدرجة الواحدة بعد ... في
البرهان ينبغي ان نضرب جيب ثلثة درجات في تسعمائة ونقسم الحاصل مع كعب
الخارج ... على ... فيخرج جيب درجة واحدة ... كلامه هذا
وفي هذا المقام ... على ان ... لا ... عنده لذلك
ما بقي من كلامه في ... الجبر والمقابلة بكون ... لا ... ستين
شيئا ومال مال ... اشياء ... وهذا العدد
... الجبر والمقابلة ... التكميل ...
سورة هكذا وكتب على حاشية ... جيب درجة واحدة استخرجناه بالعمل
... الحضرة ... على

الذي هو ابتداء مرفوع ثم نخرج ا ادبعه ويبقى من المقسوم ب د الى الاخر ونضع كعب الذي
هو ابتداء ادد جذر تحت حيشه ونضمه الى الباقي فصار ب ر ثم قسم المجموع فخرج ب قيمة
ويبقى ح ثم حصل مكعب ا ب الذي هو ا د ح ونضع كلا من مربعات فضله على الكعب
الاول تحت حيشه ونضمها الى الباقي فصار ل ه ب ثم قسم المجموع فخرج ط ثانيه
مكعب ا ب ط يكون انه ثالث احتج فضله على ا د ح وهو ا ب ا ه ب ج ط ونضع كلا
من مربعاته تحت حيشه ثم جمعها فصار ك ا د ك وكان فضل الباقي من ل د جذر ه
دقيقة فضمه الى السابقة فصار المجموع الى الاخر ل ك الى الاخر ثم قسم ذلك فخرج ج
ثالثة ويبقى ح ثوان من ك ثابته الى الاخر وكان الاصل ان يجمع هذا الباقي مع فضل مكعب
ا ب ط و على مكعب ا ب ط اعنى مع [illegible] ثوالث لكنه جمع مجموع ك الى الاخر مع ذلك
الفضل فحصل [illegible] ثم نقص ه ثابته من ه ثابته فصار الثواني
كما ينبغي ثم قسم فخرج ما رابعه ويبقى من ك ثالثه ثوالث وهكذا جميعها
هذه التي مر ذكرها في الثواني فحصل ا ه الى الاخر ما اثبتنه ثم اختصر هذا السطر
بحذف ما وراء التاسعة وكتب بدله السطر الذي تحته والاولى ان يخط على ذلك
السطر احترازا عن صورة التكرار وكذا ينبغي ان يخط على ما الذي في ثالث سطر
البدل وعلى ط و ب ه التي تحتها لئلا وعلى م الثاني الذي في اول الجدول
كما لا يخفى وقس ما بقي من الاعمال على ما ذكرناه ومما ينبغي ان يشار اليه هاهنا ان التواسع
السبع التي كانت في مكعب ا ب ط و فان اسقطها في الكتابة لكنها لا حظها في تضعيفها

ق

[illegible]

[illegible]	حركت		ايكي		[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]	
[illegible]	ب	د	ح	كه	كو	ل	ح	ل	ه			
[illegible]		ل	ح	كه	كو	ل	ح	ل	ه			
[illegible]	[illegible]	ا	د	ب	ط							
[illegible]			د	ب	ط							
[illegible]		ل	ح	ب	ا	ل	ب	ل	ه			
[illegible]			كه	ب	ا	ل	ح	ل	ه			
[illegible]	[illegible]	ا	ط	[illegible]	ى	ه	ى	ط				
[illegible]			ب	لا	ب	ه	ى	ط				
[illegible]			ل	لا	ى	ا	ه	كو	ه			
[illegible]			د	ى	د	ل	ه	كو	ه			
[illegible]	[illegible]	ا	ط	ى	ا	ط	ط	ب	[illegible]	ط	د	
[illegible]				ب	كا	كه	كه	و	[illegible]	ط	د	
[illegible]				ط	كه	كو	ب	م	ى	ط	د	
[illegible]					ى	كو	ب	م	ى	ط	د	
[illegible]	[illegible]	ا	ط	كو	ل	كه	ى	ط	لا	ا	ه	٦
[illegible]					ل	ا	ه	كو	ه	ه	ه	٦
[illegible]					ا	ب	ه	ه	ل	ا	ه	٦
[illegible]						ل	ه	ه	ل	ا	ه	٦
[illegible]	[illegible]	ا	ط	كو	ل	كو	د	ا	ل	ب	ى	ق
[illegible]							ى	د	ب	ل	ه	ى
[illegible]						ل	ط	ط	ل	ب	ى	ق
[illegible]							ط	ط	ل	ب	ى	ق
[illegible]	[illegible]	ا	ط	كو	ل	ط	ل	ط	كو	ب	ط	ق
[illegible]								ب	كو	ى	ب	ا
[illegible]								ب	ى	ط	ظ	ق
[illegible]									ى	ط	ظ	ق
[illegible]	[illegible]	ا	ط	كو	ل	كو	ط	ل	ا	ى	ز	د
[illegible]										ى	ز	ط
[illegible]									ى	كو	ز	د
[illegible]										ل	ز	د
[illegible]	[illegible]	ا	ط	كو	ل	كو	ط					
[illegible]	ا	ب	ب	ى	ا	٦	٦	ى	ى	ط		

[illegible]

[illegible]	حركت		ايكي		[illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]	
[illegible]	د	ز	ز	ظ	ط	ق	كا	م				
[illegible]	ا	ز	ز	ظ	ط	ق	كا	م				
[illegible]	[illegible]	ظ	ب	ل	ه							
[illegible]		ا	ب	ل	ه							
[illegible]	ا	ا	ب	ا	ط	ق	كا	م				
[illegible]		ا	ب	ا	ط	ق	كا	م				
[illegible]	[illegible]	ظ	ا	ب	ل	٩	ظ	لا				
[illegible]			ط	ل	٩	٩	ظ	لا				
[illegible]		ا	ط	ا	ط	ى	ظ	ط				
[illegible]		ا	ا	ط	ى	ظ	ط					
[illegible]	[illegible]	ظ	ا	ط	ى	ط	ظ	ه	لا	ى	ق	
[illegible]				ه	ب	ه	ط	ح	لا	ى	ق	
[illegible]			ا	ل	ه	كا	ب	د	لا	ى	ق	
[illegible]				ا	ه	كا	ب	د	لا	ى	ق	
[illegible]	[illegible]	ظ	ا	ط	ط	ب	ط	د	ى	ا	ه	ا	ق
[illegible]					د	ط	ط	ع	لا	ب	ه	ا	ق
[illegible]				ا	ط	ط	ب	ى	ه	ا	ق	
[illegible]					ا	ط	ب	ى	ه	ا	ق	
[illegible]	[illegible]	ظ	ا	ط	ط	كه	ب	ب	ا	لا	ه	ظ	ق
[illegible]					ى	لا	ى	ى	لا	ى	ط	ق
[illegible]				ا	كه	ل	ى	ا	لا	ه	ظ	ق
[illegible]					ا	ل	كه	ا	لا	ه	ظ	ق
[illegible]	[illegible]	ظ	ا	ط	ط	كا	ط	ى	٩	ط	ظ	ق
[illegible]					ه	ط	كه	م	ط	ا
[illegible]					ا	ل	ل	٩	ط	ظ	ق
[illegible]					ا	ل	٩	ط	ظ	ق
[illegible]	[illegible]	ظ	ا	ط	ط	كا	ط	ز	ط	ه	ل	ا
[illegible]						ا	ل	ا	ى	ه	ل	ط
[illegible]							ب	ل	ط	ه	ل	ا
[illegible]							ا	ط	ه	ل	ا
[illegible]	[illegible]	ظ	ا	ط	ط	ط	ط	ز	لا	ب	ه	ط
[illegible]									ا	كا	ه	ط
[illegible]								ا	لا	ب	ه	ط
[illegible]									ا	ب	ه	ط
[illegible]	ب	٥	لا	كو	ب	كا	ع	ل	ى	ط		
	ا	٠	ط	ى	ا	٦	٦	ى	كو	ز		



من المكعب الذي عنده وهذا أكثر فيه تاسعه مع لطافة الأصل فإذ كان الغرض
أن نثبت في السطر الذي تحته مجموع كما أثبت مجموع لكن لما كان في تقديرنا أن نطلع
العمل قبل أن ينتهي الوتر إلى تقسيم التواسع لم نهتم بشأنها ولما كان فضل ثلثة أمثال
جيب الدرجة الواحدة الذي خرج بهذه الطريقة المثلى على جيب الدرجات الثلث
موافقا لمضروب مكعب جيب الدرجة في أربع ثوان وقد يوجد هذه الموافقة بين
فضل ثلاثة أمثال جيب قوس على جيب ثلاثة أمثال ثلث القوس وبين مضروب
مكعب جيبها في أربع ثوان في صورة أخرى تقريبية بالاستواء [illegible] علم بما ذكرنا
أن جيب كل قوس يكون ناقصا عن ثلثة أمثال جيب ثلث القوس بمضروب مكعب
جيب الثلث في أربع ثوان [illegible] فإذن إذا علم جيب قوس وأريد معرفة
جيب ثلثة أمثالها يضرب مكعب ذلك الجيب في أربع ثوان وينقص الحاصل من
ثلثة أمثاله فالباقي هو الجيب المطلوب ولنختم
الكلام ههنا حامدين لولي الحمد
ومصلين على نبي الحمد
وعلى آله الطيبين

١٢٨

سـ

من الكعب

فاشكل شجرتان متقابلتان على شاطئ نهر ارتفاع احديهما عشرة اذرع وارتفاع الاخرى
خمسة وعرض النهر الواقع بينهما عشرة اذرع وعلى راسيهما طايران رأيا في الماء سمكة فطارا اليها
في ان واحد طيرانا متساويا ووصلا معا فنريد ان نعرف مقدار ما طاره كل واحد منهما وعلى
اي نقطة التقيا فما بين الشجرتين معلوم فلنفرض ما بين اصل الشجرة الاولى الارتفاع والملتقى شيئا
فيكون ما بينه وبين اصل الشجرة الاخرى عشرة الا شيئا وحيث كان ما طاره كل واحد من
الطايرين وتر الزاوية القائمة احد ضلعيها ارتفاع الشجرة والاخر ما بين موضع الالتقاء وبين
موضع قيامه يكون مربع الواصل بين راس الشجرة العظمى وموضع الالتقاء مائة ذراع ومال
ومربع الواصل بين راس الاخرى والملتقى مائة وخمسة وعشرين ذراعا ومالا الا عشرين شيئا
وحيث كان المربعان متساويين فمائة ذراع ومال متساوي مائة وخمسة وعشرين ذراعا
ومالا الا عشرين شيئا وبعد الجبر يكون مائة ذراع ومال وعشرون شيئا مساويا
لمائة وخمسة وعشرين ومال وبعد المقابلة يكون عشرون شيئا مساوية لخمسة وعشرين
فانتهى الى الاولى من المفردات فقسمنا خمسة وعشرين على عشرين خرج واحد وربع فما
واصل الشجرة العظمى واحد وربع وما بينه وبين اصل الاخرى ثمانية وثلثة ارباع
ثم نقول لا شك ان ما بين الملتقى واصل الشجرة العظمى اقل من خمسة اذرع وما بينه وبين
اصل الاخرى يزيد على خمسة فلنفرض هذا الزائد شيئا فيكون مربع الخط الواصل بين راس
الاولى والملتقى مائة وخمسة وعشرين ذراعا ومالا الا عشرة اشياء ومربع الواصل بين
راس الاخرى وبينه خمسين ذراعا ومالا وعشرة اشياء وبعد الجبر يكون مائة وخمسة وعشرين

ذراعا ومالا مساويا لخمسين ذراعا ومالا وعشرين شيئا وبعد المقابلة يكون خمسة وسبعون
ذراعا مساوية لعشرين شيئا فقسمنا الاول على الثاني خرج ثلثة وثلثة ارباع فالشيء ثلثة
وثلثة ارباع فما بين اصل الشجرة الصغرى والملتقى ثمانية وثلثة ارباع كما اولا
واعلم ان تضعيف الشطرنج وحسابه اصلان احدهما انه متى ضرب ما في بيت ما من البيوت
لا في نفسه والسبعين يقع المرتفع في البيت الذي بعده منه كعدد البيت المضروب من الواحد
مثاله ما في الخامس في نفسه وهو ر كان ما يرتفع منه [illegible] يقع في البيت التاسع وبعد البيت
التاسع من الخامس كبعد الاول منه واما الاصل الثاني فهو انا متى اخذنا ما في بيت من
البيوت واسقطنا منه واحدا كان الباقي مساويا لجميع ما في البيوت التي قبله مثاله
انا اخذنا ما في البيت السادس وهو لب ونقصنا منه واحدا فبقي احد وثلثون وهو
مساو لما في البيوت التي قبله اذا جمعت وهي ا ب د ح يو ومتى [illegible] المال في نفسه
ما في البيت الثالث والثلثين في نفسه يحصل ما في البيت الخامس والستين واذا
واذا اسقط منه واحد يحصل جميع ما في الرقعة [illegible] التضعيف يقع من ضرب ما في
بيت د وما ل د ما يقع من ضرب ما في بيت [illegible] وما [illegible] ما يقع من بيت [illegible] وهي
عشر المذكورة قال ابو الريحان في كتاب الارقام ان ابين الطرق لحساب الشطرنج
[illegible] [illegible] ابو الريحان [illegible] هو ان نعرف ان [illegible]
[illegible] كان [illegible] اسقط [illegible] احدى الحاشيتين في الاخرى
[illegible] الحاشيتين في الاخرى [illegible] احد [illegible] [illegible]

جمع تلك العدة المفروضة من تضاعيف زوج الزوج اضعفنا اعظمها وهو الاخير

البيت منه اصغرها وهو الاول فيبقى مجموع تلك التضاعيف واذا فرض ذلك وضعنا

في بيوت رقعة الشطرنج بينا يكون خاصا وستين ومعلوم ان عدة عدد الذي فيه

من تضاعيف زوج الزوج المبتدئة من الواحد مساو لمجموع ما في جميع بيوت الرقعة ونيا

اولها الذي هو الواحد الاول فاذا نقص منه واحد بقي ما في جميع البيوت فاذا جعلنا هذا

البيت الاول حاشيتين كان البيت الذي فيه [illegible] واسطتها وهي الواسطة الاولى فاذا جعلنا

بيت [illegible] والبيت الاول حاشيتين كان بيت [illegible] واسطتهما وهي الثانية واذا جعلنا بيت

والبيت الاول حاشيتين كان بيت [illegible] واسطتهما وهي الثالثة واذا جعلنا بيت

والبيت الاول حاشيتين كان بيت [illegible] واسطته وهي الرابعة واذا جعلنا بيت [illegible]

والبيت الاول حاشيتين كان بيت [illegible] واسطته وهي الخامسة واذا جعلنا بيت

والبيت الاول حاشيتين كان بيت [illegible] واسطته وهي السادسة وعنه اثنان واذا

ضربنا الاثنين في نفسهما اجتمع مضروب البيت الاول في بيت [illegible] لكن في الاول واحد

فالمجتمع اذن هي الواسطة الخامسة في بيت [illegible] وهي اربعة ضربناها في مثلها فيكون

ستة عشر وهي الواسطة الرابعة في بيت [illegible] فضربناها في مثلها فيكون [illegible] وهو الذي

في بيت [illegible] واذا ضربناها في مثلها اجتمع ٦٥٥٣٦ وهي الواسطة الثانية في بيت

واذا ضربناها في مثلها اجتمع [illegible] وهي الواسطة الاولى في بيت

فاذا ضربناها في مثلها اجتمع [illegible]

فاذا اسقطنا منه واحدا وهو في البيت الاول بقي جميع ما في بيوت الرقعة من العدد الاعظم

مثلثا بالالاف لا ينبسط لكثرته الا بان يقسم على عشرة آلاف حتى يصير بيدرا ويقسم البيادر على

ثمانية لتصير اوقارا ويقسم عدد الاوقار على عشرة آلاف لتصير بها قطعانا كل قطيع عشرة

آلاف ثم يقسم القطعان على الف الف على شطوط اودية على شرط كل واحد منها الف

بغل ثم يقسم على الاودية على عشرة آلاف الف من كل جبل عشرة آلاف واد منها على عظيم

المساحة الفسيحة يكون عدد تلك الجبال الفين وثمانمائة وخمسة الجبل وهي صفات تضيق

عنها المعمورة والله اعلم واحكم تم كتاب الآثار الباقية في القرون الخالية [illegible]

هذه شمسية الحساب لمولانا نظام النيسابوري

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الفرد بلا عدد • المنزه عن التجزي والعدد • لا مركب فيتحلل • ولا أول فيتخلل
المنطق بوجوب وجوده • فاز بالسعادة العظمى • والله العليم [illegible] بإثبات
أتم وأعم كل موجود • شمول من نعمته مواهب [illegible] مستعد [illegible] وكل
مستكمل وعوده بجميع حسناته • وتضعيف الثواب ولكل عامل ميزان يوزن به
أعماله لنهاية الحساب • والصلوة على من جر بعضده [illegible] الإيمان وصحح بنية
مراتب الأديان وعلى آله وصحبه التابعين على [illegible] محمد فإن أحوج خلق الله
حسن بن محمد النيسابوري المعروف بنظام نظم الله أحواله في أولاه وأخراه يقول
الحساب علم لا يكاد يستغني عنه طلاب العلوم والآداب ويفتقر إليه في ضبط
المسالك والممالك أرباب الألباب من الوزراء والكتاب ولعمري إنه أحدى
من نقادي الحصا وأهم من السلسال البارد على الصدى وإني قد كنت عازما
على أن أكتب لنفسي ولسائر الطلبة من إخواني رسالة مشتملة على قواعد مبنية
على الكليات والمهمات من قواعده دون المسائل الطويلة التي لا تجدي الباحث عنها
بطائل ولا يحوز العالم بها مزيد فضل على الجاهل إذ الأعمار قصيرة والآمال
طويلة فالعاقل من يصرف [illegible] في طلب الأهم [illegible] إلى ما هو إصلاح
المعاد [illegible] قال أفلاطون إن الصناعة لتنشأ في العدد [illegible] لا في العدد الكثير

وإنما هو من العدد الوسط معناه أن قوانين الصناعة لا ينبغي أن تكون في غاية القلة
فتقصر عن الحاجة ولا في غاية الكثرة فتفوت حق الضبط وكانت القوانين تخرج عن القسمة
والعلاوات تزيد عن الحفظ المرصود [illegible] في بعض الأسفار [illegible]
[illegible] فصلها [illegible] على
ورتبتها على المقدمة فيها فصلان الأول في تعريف الحساب وبيان موضوعه وتعريف
العدد وأقسامه الحساب علم يعرف منه طرق استخراج مجهولات عددية من معلومات
مخصوصة وموضوعه العدد وهو كمية تطلق على الواحد وما يتألف منه ثم الواحد
ما يتألف منه إن كان مطلقا أي لا يكون مضافا إلى جملة أكثر منه كالواحد والاثنين
والثلاثة والعشرة وأمثالها سمي صحيحا وإن كان مضافا إلى جملة أكثر منه وإن كان
مضافا إلى جملة أكثر منه يعني جزء واحد كالواحد من الاثنين المسمى بنصف والواحد
كالاثنين من الخمسة المسمى بخمسين [illegible] كان الواحد في الصورة الأولى يكون نصفا
والاثنين في الصورة الثانية يكونان خمسين سمي كسرا والحكماء اختلفوا في أن
الواحد هل هو عدد أم لا والحق أنه عدد كما ذكرنا **الفصل الثاني** في صور الأعداد
ومراتبها صور الأعداد على ما وضعها حكماء الهند هذه التسع ٩٨٧٦٥٤٣٢١
ومراتبها [illegible] من اليمين إلى اليسار [illegible] المرتبة الأولى تسمى مرتبة
الآحاد وثانيها تسمى مرتبة العشرات وثالثها تسمى مرتبة المئات ويتلو هذه المراتب
الثلث ثلث ثلث إلى غير النهاية [illegible] أسامي الأولى [illegible] الآحاد [illegible]

بالالوف وكذا العشرات والمئات وهكذا تعتبر كل ثلث مراتب ثلث مراتب اخرى واسماؤها
هي اسماؤها الاول بعينها الا ان الاحاد مقيدة بالالوف وكذا العشرات والمئات وهكذا
تعتبر كل ثلث مراتب ثلث مراتب اخرى بالغا ما بلغ واسماؤها هي اسامي المراتب الثلث
المتقدمة عليها الا انك تزيد لفظة الالوف مرة بعد اخرى بعدد تكرار المراتب الثلث
واذ قد عرفت المراتب فاعلم ان كل صورة من الصور التسع اذا وقعت في اول المراتب
كانت علامة احد الاعداد التي هي من الواحد الى التسعة على الولاء واذا وقعت في ثانية
المراتب كانت علامة احد العقود التي هي من العشرة الى التسعين واذا وقعت في ثالثة
المراتب كانت علامة احد العقود التي هي من المائة الى التسعمائة وعلى هذا ثم ان كل
ثلث مراتب اخرى يتلوها تعتبر كل منها بالالف مرة واحدة او مرتين او ازيد بحسب
ما يتكرر وكل مرتبة لا يكون هناك عدد يجب ان يوضع فيها صفر على صورة دائرة
صغيرة لئلا يقع الخلل والغلط في المراتب فصورة العشرة ينبغي ان يوضع هكذا
١٠ اذ لو لم يجعل الصفر كان واحدا وصورة المائة ينبغي ان يوضع هكذا ١٠٠ اذ لو لم يجعل
صفران كان واحدا او جعل صفر واحد فقط كان عشرة وعلى هذا فقس جميع الاعداد

الفن الاول فيما يتعلق باصول الحساب وفيه بابان الباب الاول
في حساب الصحاح وفيه ثلثة فصول الفصل الاول في التضعيف والتنصيف
الجمع والتفريق التضعيف هو ان يزاد على عدد مثله والتنصيف هو ان ينقص منه
نصفه والجمع زيادة عدد واحد او اكثر على عدد والتفريق ان ينقص عدد من عدد ما

ليس بازيد منه وهذه المعاني في الصحاح لا تنفك عن الجمع والتفريق وعمل ما لم يكثر اعداده
اذا اكثرت عليك فارسم للتضعيف جدولا على سطور طولية وعلى مفردات العدد
الذي معك وضع المفردات على ولائها وابدا من جانب اليسار وضعف واحدا
واحدا منها بصورته وضع الحاصل تحت ذلك المفرد بعد ان تخط بينهما بفاصلة وان
صار المفرد بعد التضعيف عشرة او ازيد فزد للعشرة واحدا على ما يليه وتضع ما زاد
على العشرة مكانه فما حصل تحت الخطوط الفواصل هو المطلوب مثاله اردنا ان نضعف
هذا العدد ٦٥٠٣٧٢ رسمنا جدولا ووضعنا المفردات على ولائها هكذا
وابتدأنا بالستة التي على يسار العدد وضعفناها بصورتها فصارت اثني عشر
ووضعنا الاثنين تحته بعد الفاصلة والعشرة على يساره علامة ثم ضعفنا الخمسة فصارت
عشرة ووضعنا تحت الخمسة صفرا بعد الفاصلة وزدنا للعشرة واحدا على الاثنين
اللذين على اليسار ووضعنا المجموع وهو الثلاثة تحت الاثنين بعد الفاصلة
ثم ضعفنا الثلاثة التي على يمين الصفر فصارت ستة ووضعناها تحت الثلثة
بعد الفاصلة ثم ضعفنا السبعة فصارت اربعة عشر ووضعنا الاربعة تحتها
بعد الفاصلة وزدنا للعشرة واحدا على الستة ووضعنا المجموع وهو السبعة تحتها
بعد الفاصلة ثم ضعفنا الاثنين فصارت اربعة ووضعناها تحتها بعد الفاصلة
فصارت الجملة هكذا وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد ١٣٠٠٧٤٤
وهو المطلوب والعمل في التنصيف هكذا الا انك تبتدئ من جانب اليمين وكل فرد

يكون زوجا فنضع نصفه تحته بعد الفاصلة وان كان فردا فانا نلقي منه واحدا
زدنا لاجل النصف الذي يحصل بعد التنصيف فعلت شيء منه تحت المفرد
للنصف بعد الفاصلة وان كان المفرد في اول المراتب فان كان واحدا وضعت
لاجل النصف الذي يحصل من تنصيفه هذه الصورة ˹ وان كان غير الواحد وضعت
هذه الصورة بعينها الا انك تضع ما يبقى بعد النصف مكان الصفر مثاله
اردنا ان ننصف هذا العدد ٣٥٤٣٥ فنبدأ برسم الجداول وتمام العمل يصير صورته
هكذا ويحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد ١٧٧١٧ ˹ وهو المطلوب واما في
الجمع والتفريق فينبغي ان يرسم الجداول بعدة مفردات ما هو اكثر مرتبة كان مزيدا
عليه او منقوصا او منقوصا منه ويثبت المزيد والمزيد عليه على اوائل السطوح
والاخر على الجداول بحيث يحاذي كل مرتبة من احدهما نظيرها من الاخر وهكذا نضع
في المنقوص والمنقوص منه ثم نزيد في الجمع كل مفرد على ما يحاذيه ونضع الحاصل تحتهما
بعد الفاصلة فان صار الحاصل عشرة او ازيد زدت للعشرة واحدا على ما يليه
كما عرفت في التضعيف واما في التفريق فننقص كل واحد مفرد من المنقوص عما يحاذيه
من المنقوص منه ونضع الباقي تحتهما بعد الفاصلة فان لم يكن في المحاذي شيء
نقصان مفرد عما يحاذيه اخذنا من عشراته واحدا ونقصناه منه وزدنا الباقي
على المحاذي المفرد ووضعنا المجموع تحتهما فان لم يكن في العشرات عدد اخذنا من
المئات وما يليها وهكذا ما اخذنا فما حصل بعد الجمع او بقي بعد التفريق فهو

خمسة على مرتبة … لعل النصف

المطلوب مثال الجمع اردنا ان نزيد هذا العدد ١٢٥٤٥٣ على هذا العدد ٣٦٨٥٧
فنبدأ برسم الجداول والفراغ من العمل يكون صورته هكذا ويحصل تحت الخطوط الفواصل هذا
العدد ٥٥٢٧٥ ويبقى في السطر الفوقاني مرتبة واحدة لم يكن لها نظير في التحتاني
فنقلناها بعينها الى الحاصل صار المجموع هكذا ٣٥٢٧ وهو المطلوب ولو كان
اكثر من مرتبة واحدة لفعلنا بها مثل ذلك مثال التفريق اردنا ان ننقص هذا
العدد ٧٣١٢ من هذا العدد ٨٥٥٢٣ فنبدأ برسم الجداول وكمال العمل
يكون صورته هكذا ويبقى تحت الخطوط الفواصل هذا العدد ٧٧٥٥٧ وهو المطلوب
واعلم ان الجمع يكون الجمع فيه الابتداء من اليمين او اليسار والتفريق يجب ان يبتدأ
فيه من اليسار الفصل الثاني في الضرب وهو في الاصطلاح تكرار احد العددين بعدد
احاد الاخر ويسمى احدهما مضروبا والاخر مضروبا فيه والتعريف الشامل للصحاح
والكسور تحصيل عدد نسبته الى احد المضروبين كنسبة المضروب الاخر الى الواحد
ففي الصحاح اذا ضربنا الثلاثة في الاربعة يكون الحاصل اثنا عشر لان نسبته الى
الثلاثة كنسبة الاربعة الى الواحد وهكذا نسبته الى الاربعة كنسبة الثلاثة الى الواحد
وفي الكسور اذا ضربنا النصف في الثلث يكون الحاصل سدسا لان نسبته الى النصف
كنسبة الثلث الى الواحد ونسبته الى الثلث كنسبة النصف الى الواحد
ويتضح من تعريف الضرب انه لا فرق بين ضرب عدد ا في ب وبين ضرب عدد ب في ا
ان الحاصل في الصورتين واحد كما برهن اقليدس على هذا المعنى في المقالة

السابقة من كتابه والضرب ضربان ضرب الصحاح وضرب ما فيه كسور والاول اجناس
ضرب الاعداد المفردة وهي التي من مرتبتين فصاعدا كخمسة عشر فهاهنا الاحاد و
العشرات وكمائة وخمسة وعشرين فهاهنا ثلث مراتب والجنس الاول نوعان احدهما
ليس فيه لفظ الالف كالمراتب الثلث الاول والاخر ما بعد الالف كالمراتب التي بعدها
والنوع الاول ستة اصناف الاحاد في الاحاد والاحاد في العشرات والاحاد في المئات
والعشرات في العشرات والعشرات في المئات والمئات في المئات ومعرفة الاصناف
الخمسة الاخيرة موقوفة على استحضار الصنف الاول فلنذكره كلامنا في اصل الاول ضرب
الاحاد في الاحاد الواحد لا تأثير له في الضرب اي كل عدد ضرب في الواحد او ضرب الواحد
فيه كان الحاصل ذلك العدد بعينه واما الاثنان ففي كل عدد يضرب كان الحاصل
ضعف ذلك العدد والثلثة في كل عدد يضرب كان الحاصل ثلثة امثال ذلك
العدد او مجموع زيادة ذلك العدد على ضعفه والاربعة في كل عدد يضرب يكون
الحاصل ضعف ضعفه وان زيد مثل ذلك العدد على ضعف ضعفه كان المجموع حاصل
الخمسة في ذلك العدد والستة في الستة ستة وثلثون وفي السبعة اثنان واربعون
وفي الثمانية ثمانية واربعون وفي التسعة اربعة وخمسون والسبعة في السبعة تسع و
اربعون وفي الثمانية ستة وخمسون وفي التسعة ثلثة وستون والثمانية في الثمانية
اربع وستون وفي التسعة اثنان وسبعون والتسعة في التسعة احد وثمانون و
الضابط فيما فوق الخمسة دون العشرة ان يجمع فضلا المضروبين على الخمسة ويضرب في

من مرتبة واحدة كالعشرة والمأة
والالف وضرب الاعداد المركبة
وهي التي من

العشرة وما بقي يحسب كل واحد عشرة فالحاصل هو المحفوظ ثم يؤخذ فضل العشرة عليهما او
يضرب احدهما في الاخر ويزاد الحاصل على المحفوظ مثاله اردنا ان نضرب السبعة في
الثمانية ففضل احدهما على الخمسة اثنان وفضل الاخر عليها ثلثة ضربنا مجموعهما في العشرة
حصل خمسون وهو المحفوظ ثم اخذنا فضل العشرة على احدهما فكان ثلثة وفضلها على
الاخر فكان اثنين ضربنا احدهما في الاخر فكان ستة زدناها على المحفوظ بلغ ستة
وخمسين وهو المطلوب الثاني ضرب الاحاد في العشرات فنضرب الاحاد في عدد عقود
العشرات ونأخذ لكل واحد من الحاصل عشرة مثاله الثلثة في الاربعين ضربنا الثلثة في
الاربعة فكان اثنا عشر اخذنا لكل واحد عشرة فبلغ مائة وعشرين وهو المراد الثالث
الاحاد في المئات نضرب الاحاد في عدد عقود المئات ونأخذ لكل واحد مائة مثاله
الخمسة في ثلثمائة ضربنا الخمسة في الثلثة فكان خمسة عشر اخذنا لكل واحد مائة
صار المجموع الفا وخمسمائة الرابع العشرات في العشرات نضرب عدد عقود المضروب
في عدد عقود المضروب فيه ونأخذ لكل واحد مائة مثاله ثلثون في اربعين ضربنا
الثلثة في الاربعة فكان اثنا عشر اخذنا لكل واحد مائة فبلغ الفا ومائتين الخامس
العشرات في المئات نضرب عدد عقود المضروب في عدد عقود المضروب فيه ونأخذ
لكل واحد الفا مثاله خمسون في سبعمائة ضربنا الخمسة في السبعة فكان خمسة وثلثين
اخذنا لكل واحد الفا السادس المئات في المئات نضرب عدد عقود المضروب
خمسة وثلثين الفا
في عدد عقود المضروب فيه ونأخذ لكل واحد عشرة الاف مثاله مائتان في ثلثمائة

مرتبة الاثنين في ثمانمائة ثلثة فكان ستة فالحاصل ستون الفا النوع الثاني فيما يعمه
الالف فطريقه ان يحذف لفظ الالف كم كان من احد الطرفين او من كليهما ويحفظ المحذوف
ثم يرجع الباقي الى احد الاصول الستة فنستخرج بالمسلك المذكور ويضم الى الحاصل الالوف
المحذوفة فيحصل المقصود مثاله فاذا اردنا ان نضرب خمسين الف الف في ستمائة الف
الف الف حذفنا لفظ الالوف وهي خمسة من الطرفين وضبطناها ثم يرجع الباقي الى
الاصل الخامس فبذلك الطريق حصل ثلثون الفا فضممنا الالوف الى هذا الحاصل الالوف
المحذوفة فبلغ ثلثين الف الف الف الف الف فحصل هذا القياس الى حيث لا
ينتهي واذا عرفت الطريقة في انواع الجنس الاول فاستاعا سهل عليك طريق
الضرب في الجنس الثاني بان يحلل المركبات الى المفردات ونضرب كل واحد من مفردات
المضروب في كل واحد من مفردات المضروب فيه ونجمع الحاصلات فاذا اردنا ان نضرب اثنى عشر
الفا في اثنين ضربنا العشرة في الالف حصل عشرة الاف وفي اثنين حصل الفان ثم
ضربنا الاثنين في الالف حصل الفان وفي اثنين حصل اربعة فمجموع الحواصل بلغ
اربعة عشر الفا واربعمائة وهو المطلوب ان تكثرت المفردات وتعسر ضبط الحواصل نرسم
شكلا ذا اربعة اضلاع ونقسم احد الضلعين المتحاذيين بعدد مراتب مفردات المضروب
والاخر بعدد مفردات المضروب فيه ونخرج من مواضع الانقسامات خطوطا متوازية
ينقسم الشكل بها الى بيوت صغار مربعة فاعرف مراتب عدد مفردات المضروب في عدد مفردات
المضروب فيه فنضع احد المضروبين فوق الشكل كل مرتبة منه فوق مربع على التوالي والاخر على يساره

على التوالي بحيث يقع اخر المضروبين فوق المربع الصغير وعلى يساره ثم نقسم كل مربع
الى مثلثين فوقاني وتحتاني بخطوط مورية متوازية بحيث ينقسم من كل مربع الزاوية الفوقانية
من المتيامنين والتحتانية من المتياسرين ونضرب كل واحد من مفردات المضروب في
كل واحد من مفردات المضروب فيه ونضع الحاصل في المربع الواقع في ملتقاهما الاحاد
في المثلث التحتاني والعشرات في المثلث الفوقاني الى تمام العمل وكل مربع بقي هناك صفر
لم يجتمع الى ان نضرب صفر في شيء او نضرب شيئا فيه فنلقي الصفر مع اي عدد نفرض بقي
خاليا ثم نشرع في تكميل العمل بان نبتدئ بالمثلث التحتاني من المربع الواقع على يمين
السطر الطولي الى جهة الاسفل ونضع ما فيه تحت الشكل وهو مبدا السطر الحاصل
من الضرب ثم نجمع ما بين الخطين المورين اللذين بعده ونضع المجموع بحيث يكون جنبا
لاول السطر الحاصل وهكذا العمل بما بعده الى ان ينتهي الى المثلث الفوقاني
من المربع الواقع على يسار السطر الاول الطولي وكلما صار مجموع ما بين الخطين المورين
ازيد من عشرة زدنا لكل عشرة واحدا على سطر مرتبة بعده ولو لم يكن في احد السطور
المورية عدد وضعنا لاجله صفرا في السطر الحاصل ونتركه فاذا اردنا ان نضرب
هذا العدد في هذا العدد فكان الشكل بحسب المراسم ونضع
المضروبين فوقه ويساره وهكذا ثم ضربنا الاربعة في الخمسة فكان عشرين وضعنا
في المثلث الفوقاني من المربع الواقع في ملتقاهما واثنين في التحتاني فخاليا لكن
مع الحاصل احادا ثم ضربنا الاربعة في الستة فوضعنا الحاصل في ملتقاهما الاحاد

في المثلث الحادث فوق القرات في الفوقاني ثم ضربناها في التحتانية ووضعنا الحاصل
كما الثلثة ثم ادخلنا الى ما فوق الاربعة وكان صفرا فلم يحتج الى ان نضربه في شيء من
المضروب فيه فنقلنا الى الثلثة وعملنا بها ما عرفت في الاربعة ثم انتهينا الى الاثنين
وعملنا بها ما يجب فصار الشكل على هذا المثال ثم كملنا العمل على مقتضى الجوامع الى ان
حصل السطر الموضوع تحت الشكل وهو المطلوب **الفصل الثالث في القسمة** وهي طلب عدد
نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه اما ان تساويا او ترجح بحيث يكون الخارج من القسمة
واحدا فلا يحتاج الى عمل او يكون بينهما تفاضل ومع ان كان المقسوم اكثر من المقسوم عليه طلبنا
اعظم عدد مفرد اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا للمقسوم او اقل منه فان
كان مساويا فالعدد المفرد الاعظم هو الخارج من القسمة وان كان اقل نقص منه ونظر الى
الباقي هل هو اقل من المقسوم عليه او لا فان لم يكن اقل منه طلبنا اعظم مفرد اخر اذا ضرب في
المقسوم عليه كان الحاصل مساويا لذلك الباقي او اقل وان كان مساويا لذلك فمجموع
ذينك المفردين خارج القسمة وان كان اقل نقصناه من ذلك الباقي ونظرنا الى بقية
البقية هل هي اقل من المقسوم عليه ام لا فان لم يكن اقل طلبنا اعظم مفرد اخر اذا ضرب في
المقسوم عليه كان الحاصل مساويا لبقية البقية او اقل منها فان كان مساويا لها كان
مجموع المفردات الثلثة خارج القسمة وان كان اقل نقصناه من بقية البقية وفعلنا مع ما
يبقى منها العمل السابق الى ان ينتهي الى اعظم مفرد اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل
مساويا لبقية البقايا بحيث يكون مجموع تلك المفردات خارج القسمة وان كان الحاصل اقل

من بقية البقايا بالكلية اذا نقص منها كان الباقي منها اقل من المقسوم عليه بحيث يكون
مجموع تلك المفردات مع الكسر الحاصل من نسبة ذلك الباقي الاقل الى المقسوم عليه
خارج القسمة مثال يكون الحاصل بهذا العمل مساويا لبقية البقايا اردنا ان نقسم هذا
العدد على هذا العدد طلبنا اعظم مفرد اذا ضرب في المقسوم عليه كان
الحاصل مساويا للمقسوم او اقل منه فوجدناه ثلثة الاف لانا لو فرضنا اربعة الاف
كان الحاصل ستة وتسعين الفا وهذا ازيد من المقسوم فضربنا ثلثة الاف في المقسوم
عليه وكان الحاصل اثنين وسبعين الفا وهذا اقل من المقسوم فنقصناه منه
بقي ثمانية الاف واربعون فهذه البقية ليست باقل من المقسوم عليه فطلبنا الاعظم
مفردا اخر بالصفة المذكورة فوجدناه ثلثمائة لان اربعمائة لا تفي بذلك فضربنا
ثلثمائة في المقسوم عليه وكان الحاصل سبعة الاف ومائتين وهو اقل من البقية
الاولى فنقصناه منها بقي ثمانمائة واربعون وهو بقية البقية وليست باقل من المقسوم
عليه فطلبنا الاعظم مفردا اخر كما وصفناه فوجدناه ثلثين والحاصل من ضربه في
المقسوم عليه سبعمائة وعشرون فنقصناه من بقية البقية اذ هو اقل منها بقي مائة
وعشرون وهو بقية بقية البقية وليست باقل من المقسوم عليه فطلبنا الاعظم مفردا
اخر وهو رابع كما وصفناه فوجدناه خمسة والحاصل من ضربه في المقسوم عليه مائة
وعشرون وهو مساو لبقية بقية البقية فمجموع المفردات الاربعة وهي ثلثة الاف
وثلثمائة وخمسة وثلثون خارج القسمة وهو المطلوب وان فرضنا المقسوم

كان الخارج من القسمة بعد اكمال العمل ثلاثة الاف وثلثمائة وثلثين وبقي اثنا
يبقى من المقسوم بعد العمل ستة وهو اقل من المقسوم عليه فيجب ان ينسب ذلك الباقي الى
المقسوم عليه فيكون ربعا فان تكثر المقسوم وتعسر ضبط العمل رسمنا جدولا مستقيما
في الطول بعدة مرتبات المقسوم عليه ووضعناها على اوائل الاقسام ... والمقسوم
عليه فيهما بمسافة بحيث يحاذي اعلى المقسوم من المقسوم عليه وطلبنا اكثر عدد يوضع
خارج الجدول فوق المقسوم محاذيا لاعلى مراتب المقسوم عليه ومضروب في واحد واحد
من مرتبات المقسوم عليه ويصير بحيث امكن نقصان الحاصل مما يحاذيه في الجملة
من سطر المقسوم او منه ومما على يساره فاذا وجدنا مثل ذلك العدد وضعناه
خارج الجدول كما قلنا وعملنا به ما ذكرنا وسلكنا لاجل الطريق المعلوم في
سائر الاعمال اي تفصل ما بين في حكم العمودين ما هو الثابت بخطوط بعد الفراغ من
هذا العمل او يبقى في سطر المقسوم مرتبات مجموعها اكثر من المقسوم عليه ينقل المقسوم
عليه الى الجانب الايمن بمرتبة واحدة ثم نطلب الاعظم مضروبا بالصفة المذكورة ونضعه
كما ذكرنا ونعمل به ما عملنا بالاول وهكذا الى ان ينتهي العمل ومهما لم يوجد في
اثناء العمل بعد نقل المقسوم عليه مضروبا بالصفة المذكورة وضعنا في سطر الخارج
صفرا محاذيا لاعلى مراتب المقسوم عليه ونقلناه مرة اخرى ولو لم يوجد في اول
العمل مثل ذلك العدد لم يحتج الى الصفر بل ينقل المقسوم عليه الى الجانب الايمن بمرتبة
واحدة مثاله اردنا ان نقسم هذا العدد ٦٨٠٢٥ على هذا العدد ٢٥٥ رسمنا

جدولا

جدولا كما وصفنا ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه هكذا ثم طلبنا اكثر مضروب بالصفة
المذكورة فوجدناه الاثنين ووضعناه فوق سطر المقسوم محاذيا لاعلى مراتب
المقسوم عليه وضربناه اولا في الاثنين من المقسوم عليه ونقصنا الحاصل وهو اربعة مما
يحاذي الاثنين من المقسوم وهو الستة بقي اثنان وضعناهما تحت الستة بعد الفاصلة
ثم ضربنا الاثنين في الخمسة التي على يمين الاثنين من المقسوم عليه فكان عشرة ولم يمكن نقصانها
مما يحاذي الخمسة وهي ثمانية فاخذنا مما على يساره وهو اثنان واحدا ونقصناه من
العشرة ووضعنا الباقي وهو الواحد تحت الاثنين بعد الفاصلة ثم ضربنا
الاثنين في الخمسة التي على يمين الخمسة الاولى فكان عشرة ولم يكن فيما يحاذيه للصفر شيء
فاخذنا من عشرة وهي الثمانية واحدا ووضعنا الباقي وهو السبعة تحت
الثمانية بعد الفاصلة وقد حان ان ننقل المقسوم عليه الى الجانب الايمن فنقلنا
فصار الجدول هكذا ثم طلبنا اعظم مضروب بالصفة المذكورة فوجدناه ذلك ستة
وضعناها على يمين الاثنين في سطر الخارج وضربناها اولا في الاثنين فكان اثني
عشر فنقصنا الاثنين من السبعة المحاذية والعشرة مما على يسارها ونقصنا اثنين من
المنحى والثابت في السطر ... بخطين ثم ضربنا الستة في الخمسة فكان ثلثين
نقصناه من عشرات الحادي فبقي هنا اثنان بعد الفاصلة ثم ضربناها في الخمسة
الاخرى فكان ثلثين لم يكن في المحاذاة ولا في اليسار مرتبة واحدة فبقينا
الى اليسار مرتبتين واخذنا ما هنا الثلثة واحدا ووضعنا الباقي تحته بعد الفاصلة

ونقصنا من الواحد المأخوذ وهو مائة وثلثين بقي سبعون ووضعناه على صورة
السبعين عشرات الحادي عشر ثم علمنا ان ننقل المقسوم عليه الى جانب اليمين مرة
اخرى فنقلناه على هذه الصورة ثم طلبنا اكثر عدد كما وصفنا فكان ستة بينهم
وضعناها محاذية لاول مراتب المقسوم عليه المنقول فضربناه في الاثنين وستة ثم في الخمسة
وعملنا ما يجب ونقلنا المقسوم عليه بعد ذلك مرة اخرى ثم نقصنا ووضع الجدول
مثل الجدول الثاني ثم طلبنا اكثر عدد كما وصفنا فوجدناه ستة ايضا ووضعناها
على يمين المضروبات الموضوعة في سطر الخارج وضربناها في واحد واحد من مراتب
المقسوم عليه ما ينبغي العمل وصار وضع الجدول كما صور في الجدول الثالث
فلم يبق من المقسوم تحت الخطوط الفواصل ثمانمائة وخمسة عشر وذلك اقل مما يجب
من المقسوم عليه فاذن الخارج من القسمة مائة وستة وستة وستون من
الصحاح وثمانمائة وخمسة عشر جزءا من مائتين وخمسة وخمسين اذا قسم واحد واما
ان كان المقسوم اقل من المقسوم عليه فنسبنا الاول الى الثاني فحاصل النسبة يكون خارج
القسمة مثاله اردنا ان نقسم عشرة على ثلثين فنسبنا الاول الى الثاني بالثلث فهو
هو خارج القسمة وكثيرا ما نحتاج في القسمة الى كسر الخارج بطريق تخرج المخرج كما
سنبين ان شاء الله **الباب الثاني** في حساب الكسور وهو ستة فصول **الفصل
الاول** في الاشتراك والتباين والتداخل بين الاعداد كل عددين غير الواحد
فلا يخلو اما ان يعد اقلهما الاكثر اولا والمراد بالعد ان الاقل اذا نقص من الاكثر مرة

بعد اخرى

بعد اخرى فلم يبق من الاكثر شيء والقسم الاول يسمى المتداخل كالاربعة و
العشرين مثلا والثاني اما ان يوجد عدد ثالث غير الواحد يعد كليهما اولا فان
وجد كانا متشاركين والا فهما متباينان مثال المتشاركين الستة والعشرون فان
الاقل اذا نقص من الاكثر ثلث مرات يبقى الاثنان وعد الاثنان الاقل من الستة فلا يمكن ان يعد
الستة العشرين لكن الاثنين اذا نقصنا من الستة ثلث مرات نفنيها فهما اذن يعد كليهما
مثال المتباينين احد عشر وخمسون فان الاقل اذا نقص من الاكثر اربع مرات يبقى ستة
واذا نقص الستة من احد عشر يبقى خمسة ثم اذا نقص الخمسة من الستة يبقى واحد
فعرفنا انهما متباينان وان كانت الاعداد كثيرة سلكنا هذا المنهج في اثنين من تلك
الاعداد فان وجدناهما متشاركين في عدد اعتبرنا ذلك العدد مع الثالث فان وجدنا
هما متشاركين في عدد اعتبرناه مع الرابع وهكذا الى العدد الاخير فان وجدناه مع
المشترك فيه الذي انتهينا اليه مشتركا في عدد كان جميع تلك الاعداد المفروضة
مشتركا في هذا العدد وهكذا الكلام في التداخل وان كان احد تلك الاعداد مع
المشترك فيه متباينين كانت تلك الاعداد متباينة مثال المشترك ١٠ ٢٥
٣٥ ٤٢ الاول والثاني مشتركان في الخمسة فاعتبرنا الخمسة مع الرابع
وجدناهما متشاركين فهذه الاعداد مشتركة في الاثنين مثال المتداخلة ٣٥ ٥
مثال المتباينة الاولان متداخلان
فاعتبرنا الاول مع الثالث فوجدناهما متشاركين في الثلثة فاعتبرنا الثلثة

مع الثالث وجدناهما متداخلين فاعتبرنا الاربعة مع

مع الرابع بعضها متباين فنفس الاعداد متباينة واعلم **الفصل الثاني**
في بيان مخارج الكسور المخرج اقل عدد يصح منه الكسر فان النصف يصح من الاثنين لان
نصفه واحد وهو صحيح وكذا من الاربعة لان نصفها وهو الاثنان عدد صحيح وكذا من
الاعداد الغير المتناهية التي لها انصاف صحيحة لكن مخرج النصف لا يطلق الا على الاثنين
لانها اقل تلك الاعداد فاول المخارج هو الاثنان وينسب الواحد اليها بالنصف ثم الثلثة والاثنان
بالثلثين بالثلثين ثم الاربعة وينسب الواحد اليها بالربع والاثنان بالنصف او
بالربعين والثلثة بثلثة ارباع او بالنصف والربع ثم الخمسة وينسب الواحد اليها
بالخمس والاثنان بالخمسين والثلثة بثلثة اخماس والاربعة باربعة اخماس ثم الستة
وينسب الواحد اليها بالسدس والاثنان بالثلث والثلثة بالنصف والاربعة بالثلثين
والخمسة بخمسة اسداس او بالنصف والثلث او [illegible] ثم السبعة وينسب الواحد اليها
بالسبع والاثنان بالسبعين وعلى هذا ثم الثمانية وينسب الواحد اليها بالثمن
والاثنان بالربع والثلثة بالربع والثمن والاربعة بالنصف والخمسة بالنصف و
الثمن والستة بثلثة ارباع او بالنصف والربع او والسبعة بسبعة اثمان او
بثلثها التسعة وينسب الواحد اليها بالتسع والاثنان بالتسعين والثلثة بالثلث والاربعة
باربعة اتساع والخمسة بخمسة اتساع والستة بالثلثين والسبعة
بسبعة اتساع والثمانية بثمانية اتساع وبعضها العشرة وينسب الواحد اليها
بالعشر والاثنان بالخمس والثلثة بثلثة اعشار او بالخمس والعشر وهذا آخر

اليه بالنصف ثم الثلث
ويحسب الواحد
صح

والاربعة بالخمسين والخمسة بالنصف والستة بثلثة اخماس او بالنصف والعشر
والسبعة بسبعة اعشار او بالنصف والخمس وهذا الوجه والثمانية باربعة اخماس
والتسعة بتسعة اعشار او بالنصف والخمسين وهذه الكسور التسعة اعني النصف
والثلث والربع والخمس والسدس والسبع والثمن والتسع والعشر التي مخارجها
من الاثنين الى العشرة تسمى الكسور التسعة المنطقة وامهات الكسور لان سائر
الكسور المنطقة اما يتولد منها بالاضافة كنصف السدس او بالتركيب كالنصف والثلث
او بالتكرار كالثلثين وثلثة الارباع وكل عدد يصح منه الكسور التسعة احد هذه المخارج
التسعة ولا يصح من اعداد الصم الا الاثنان والثلثة والخمسة والسبعة فان
ما دون ذلك العدد اليه يعبر بتلك النسب باحد هذه الكسور التسعة او ما يتولد منها
والعدد الاصم هو الذي لا يعده غير الواحد فانه يعد ذلك العدد واحد هذه المخارج
فنسبة ما دون ذلك العدد اليه انما يكون بالاجزاء كجزء من احد عشر وكاربعة اجزاء
من ثلثة عشر ويسمى هذا القسم من الكسر اصم وكل من الكسر من المنطق والاصم اربعة
اقسام الاول يسمى الكسر المفرد كالنصف والثلث وكجزء من احد عشر او جزء من ثلثة
عشر الثاني يسمى الكسر المكرر كالثلثين او ثلثة ارباع وكجزئين من احد عشر او ثلثة
اجزاء من ثلثة عشر **الثالث** يسمى الكسر المركب وهو ان يعطف كسر على كسر اخر كالنصف
والثلث او السدس والعشر وكجزء من احد عشر وجزء من ثلثة عشر **الرابع** يسمى
الكسر المضاف كنصف الثلث وكجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر ومخرج الكسر

المفروض مثاله الثمن في الواحد فانا مثال التسع في الواحد تسعة فالتسعة مخرجه وهكذا
جزء من احد عشر فان الاحد عشر مخرج الكسر المكرر وهو مخرج الكسر المفرد بعينه كالثلثين
فان مخرجه ثلثة كما ان مخرج الثلث ثلثة وهكذا مخرج ثلثة اجزاء من احد عشر
يكون احد عشر ومخرج الكسر المضاف هو الحاصل من ضرب مخارج مفرداته بعضها
في بعض كسدس العشر فان مخرج الحاصل من ضرب مخرج السدس وهو الستة في
مخرج الكسر العشر وهو عشرة وذلك ستون وكجزء من احد عشر من جزء من ثلثة
عشر فان مخرجه مائة وثلثة واربعون واما الكسر المركب فيعتبر فيه مخارج مفرداته
فان كانت متداخلة فالاكثر مخرج الكل كالثلث والتسع فان مخرجه تسعة وان
كانت مشتركة في عدد نظرنا ان ذلك المشترك يخرج اي كسر هو من الكسور
التسعة وعرفنا انه لا محالة ان يكون ذلك الكسر موجودا في جميع تلك المخارج المشتركة
ولهذا يحتج فيها ان يضع المخارج كيف كانت ونضرب وفق الاول في مخرج الثاني
ثم الحاصل في وفق الثالث ثم الحاصل في وفق الرابع وعلى هذا فالحاصل بالاخرة
يكون مخرج الكسر المركب مثاله اردنا مخرج الربع والسدس والعشر مشتركة
في الاثنين وهو مخرج النصف فلكل واحد من هذه المخارج الثلثة المشتركة هذا
بوفق النصف وفي هذا المثال وفقها الوفق كلها متوافقة في هذا الكسر فضربت نصف
الاربعة في الستة يحصل اثنا عشر ثم نضرب هذا الحاصل في نصف العشرة يحصل
ستون وهو مخرج الكسر المركب المفروض اي لا يوجد عدد صحيح منه الربع والسدس

وعدنا الاربعة والستة والعشرة

والعشر جميعا اقل من الستين وان كانت المخارج متباينة نضرب بعضها في بعض
ويكون الحاصل مخرج الكسر المركب مثاله اردنا مخرج السبع والتسع والعشر
وجدنا السبعة والتسعة والعشرة متباينة فضربنا الاول في الثاني ثم الحاصل
في الثالث بلغ ستمائة وثلثون وهو المطلوب وان كانت المخارج بعضها مشتركة
وبعضها متباينة عملنا مع المشتركة ما ذكرنا وما حصل يكون بالضرورة مباينا
للمخارج المتباينة فنضربها في المباين كالسدس والسبع والعشر فان الستة
والعشرة مشتركان في الاثنين فضربنا نصف احدهما في الاخر حصل ثلثون و
هو مباين للسبعة مخرج السبع فضربنا احدهما في الاخر بلغ مائتين وعشرة وهو المطلوب
وان كان الكسر مكررا من الكسور المتماثلة اكتفينا بمخرج واحد منها كالسدس
السدس فان مخرجه ستة وعلى هذا فلا بد من كونه موضع الكسور في الكتابة تحت الصحاح
وموضع مخرج الكسور تحت الكسور مثلا الخمسة والنصف تثبت هكذا
وان لم يكن مع الكسر صحيح اثبت صفرا مكانه ثم اثبت الكسر كالثلث فانه يثبت
هكذا ويفصل بين الصحيح والكسر او بين الصفر والكسر بخط عرضي والمضاف
يكتب بعضه مع مخرجه نصف السدس يكتب هكذا وثلث خمس العشر
هكذا والمركب يكتب بجميعه مخرجه وثلثه مع المخرج على صورة الكسر المكرر
كالربع والسدس فان مخرجها اثنا عشر ومجموع الربع والسدس منه خمسة فوضعناها
مع المخرج هكذا فابلغ امرنا اذا استعملنا الاعمال فاجتهد في حفظها

بان نستعمل مكان نصف النصف الربع وبدل نصف الثلث السدس وعلى هذا
واذا اضفت كسرا الى كسر فاضرب مخرجيهما بان تقول مكان ثلث الربع نصف السدس
وتقدم اعظمهما بان تعبر عن جزء من خمسة عشر بثلث الخمس لا بخمس الثلث وهكذا في
الكسر المركب فتعبر عن ثلث الاسداس بالنصف والثلث لا بالثلث والنصف
وعلى هذا القياس الفصل الثالث في ضرب ما فيه كسور وضرب الكسور مبني
على التجنيس وفيه مسائل اذا كان مع الكسر صحيح والتجنيس ان تضرب الصحيح في مخرج الكسر
وتزاد صورة ذلك الكسر على الحاصل مثاله اربعة والثلث تضرب الاربعة في
الثلثة ليحصل اثنى عشر ثلثا وتزيد عليه واحدا يصير المجموع المجنس ثلثة عشر ثلثا
وان لم يكن مع الكسر صحيح اعتبر صورته على انه صحيح وبعد تقرير هذه المقدمة نقول
ضرب الكسور نوعان الاول ان يكون الكسر في كلا طرفي المضروب والمضروب فيه
والثاني ان يختص باحد الطرفين والنوع الاول ثلثة اصناف الاول ثلثة اصناف
لانه اما ان يكون مع كل من الكسرين صحيح او يكون الصحيح في احد الطرفين فقط او لا
يكون ذلك في شيء منها وكيفية العمل في الاصناف الثلثة ان تضرب مجنس
الطرفين احدهما في الاخر او مجنس احد الطرفين في صورة كسر الطرف الاخر
او صورة كسر احد الطرفين في صورة كسر الطرف الاخر فما حصل على المخارج
المقادير الثلثة تسميه الحاصل الاول ثم تضرب مخرج احد الكسرين في مخرج الاخر
فما حصل تسميه الحاصل الثاني فان كان الحاصل الاول ازيد من الحاصل الثاني

فاقسم الحاصل الاول على الثاني والا فانسبه من مخارج القسمة او حاصل القسمة
يكون هو المطلوب مثال الصنف الاول خمسة وثلث في ستة وثلثة ارباع مجنس
المضروب ستة عشر ومجنس المضروب فيه احد وثلثون فالحاصل الاول اربعمائة
وستة وتسعون والحاصل من ضرب احد المخرجين في الاخر اعني الحاصل الثاني
اثنى عشر فقسمنا الاول على الثاني فخرج احد واربعون وثلث وهو المطلوب وفي
هذا الصنف يكون الحاصل الاول دائما ازيد من الثاني اذ الصحيح موجود في كلا
الطرفين ولا اقل من الواحد فمع التجنيس يكون الحاصل من ضرب كل منهما في المخرج
هو المخرج بعينه فاذا زيد صورة الكسر عليه صار المجموع ازيد من المخرج فحاصل ضرب
المجموعين يكون اكثر من حاصل ضرب المخرجين واما في الصنف الثاني فيمكن فيه
اقسام ثلثة مساواة الحاصلين او فضل احدهما على الاخر مثال القسم الاول القسم
مساويا ان تضرب اربعة اخماس في واحد وربع صورة كسر المضروب اربعة و
مجنس المضروب فيه خمسة فالحاصل الاول عشرون والحاصل الثاني ايضا عشرون
فخارج القسمة واحد وهو المطلوب مثال القسم الثاني ستة وثلثة ارباع
في اربعة اجزاء من احد عشر مجنس المضروب سبعة وعشرون وصورة كسر المضروب
فيه اربعة فالحاصل الاول مائة وثمانية والحاصل الثاني اربعة واربعون
قسمنا الاول على الثاني فخرج اثنان وخمسة اجزاء من احد عشر وهو المطلوب مثال
القسم الثالث ثمنه الخمس في ثلثة وربع صورة كسر المضروب واحد ومجنس

المضروب فيه ثلثة عشر فالحاصل الاول ثلثة عشر والحاصل الثاني عشرون نسبنا
الاول من الثاني بخمسين وربع وهو المطلوب مثال الصنف الثالث المسئلة في
الثالث في ثلثة ارباع الخمس صورة الكسر الاول عشر الكسر بجنسه وصورة الثاني
وهو المضاف ثلثة فالحاصل الاول خمسة عشر ومخرج الاول ستة ومخرج الثاني
عشرون فالحاصل الثاني مائة وعشرون فنسبنا الاول من الثاني بالثمن وهو
المطلوب وفي هذا الصنف يكون الحاصل الاول ابدا اقل من الثاني لان صورة الكسر
دائما اقل من مخرجه واما النوع الثاني وهو ان يجمع الكسر باحد الطرفين ففيه
صنفان الاول ان يكون مع الكسر صحيح الثاني ان لا يكون معه ذلك وكيفية
العمل في الصنفين ان نضرب مجنس طرفيه ذي الكسر او صورة كسره في الطرف
الصحيح فان كان الحاصل اكثر من مخرج الكسر او مساويا له قسمناه عليه والا نسبنا منه
مثال الصنف الاول ضربنا ستة في ثلثة وربع مجنس ذي الكسر ثلثة عشر والحاصل منه
في الصحيح ثمانية وسبعون قسمناه على المخرج وهو اربعة خرج تسعة عشر ونصف
وهو المطلوب والحاصل في هذا الصنف ابدا اكثر من المخرج كما هو في الصنف الاول من
النوع الاول واما الصنف الثاني ففيه ثلثة اقسام مثال القسم الاول ان نضرب في ربع
الحاصل من ضرب صورة الكسر في الصحيح او يعد المخرج اجزاء بعد خارج القسمة واحد
وهو المطلوب مثال القسم الثاني ثمانية في ثلثة اخماس صورة الكسر ثلثة والحاصل
من ضربها في الصحيح اثنان وثلثون قسمناه على المخرج خرج ستة وخمسان وهو

المط

المطلوب مثال القسم الثالث ثلثة في نصف السدس صورة الكسر واحد والحاصل
من ضربه في الصحيح ثلثة فنسبناها من المخرج وهو اثنا عشر بالربع وهو المطلوب وان
كانت المضروبات اكثر من اثنين عملنا باثنين منها العمل المعلوم ثم بالحاصل في
الثالث كذلك ثم بالحاصل في الرابع الى ان ينتهي **الفصل الرابع** في قسمة الكسور
وهي ثمانية اصناف لان العدد ثلثة انواع صحيح فقط وكسر فقط وصحيح وكسر معا و
الثلثة في الثلثة تسعة الاول قسمة الصحيح على الصحيح ولنقدمه الثاني الصحيح
على الكسر الثالث الصحيح على الصحيح والكسر الرابع الكسر على الكسر الخامس الكسر على
الصحيح السادس الكسر على الصحيح والكسر السابع الصحيح والكسر على الصحيح
الكسر الثامن الصحيح والكسر على الصحيح التاسع الصحيح والكسر على الكسر وانما كانت
اصناف الضرب ستة واصناف القسمة ثمانية لان الاصناف المنعكسة غير
متغيرة في الضرب كما اشرنا اليه في فصله بخلاف القسمة والعمل في جميع الاصناف
ان نضرب كلا من المقسوم والمقسوم عليه في المخرج المشترك بين كسريهما اذ كل منهما
ذا كسر او في المخرج الموجود ان كان احدهما ذا كسر فقط ثم نقسم حاصل المقسوم على
حاصل المقسوم عليه ان تساويا او كان الاول اكثر من الثاني والا نسبنا منه
مثال الصنف الاول من الثمانية الاخيرة وهو قسمة الصحيح على الكسر خمسة على ثلثة
ارباع والحاصل من ضرب الخمسة في المخرج عشرون والحاصل من ضرب ثلثة ارباع
فيه ثلثة فقسمنا الاول على الثاني خرج ستة وثلثان وهو المطلوب وفي هذا الصنف

يكون حاصل المقسوم ابدا ازيد من حاصل المقسوم عليه لان الصحيح لا يكون اقل
من الواحد فالحاصل منه في المخرج يكون هو المخرج بعينه والحاصل من الكسر في المخرج
يكون اقل منه ابدا واما الصنف الثاني وهو قسمة الصحيح على الصحيح والكسر فضربان
لان حاصل المقسوم اما ان يكون ازيد من حاصل المقسوم عليه او اقل منه ولا يمكن تساويهما
لان الصحيح المقسوم ان كان مساويا للصحيح المقسوم عليه او اقل منه صار حاصل المقسوم عليه
بسبب الكسر الذي مع المقسوم عليه ازيد من حاصل المقسوم وان كان الصحيح المقسوم ازيد
من صحيح المقسوم عليه فلا اقل من ان يكون بواحد فيزيد على حاصل المقسوم عليه بسبب ذلك
الواحد مثل المخرج والذي يضاف الى حاصل المقسوم عليه بسبب ضرب الكسر في المخرج
يكون اقل من المخرج ابدا فحاصل المقسوم على هذا التقدير يصير ازيد من حاصل المقسوم عليه
مثال القسم الاول سبعة على ستة وخمس ضربنا السبعة في المخرج وهو الخمسة
حصل خمسة وثلثون وضربنا ستة وخمسا ايضا فيه حصل اثنان وثلثون
فقسمنا الاول على الثاني خرج واحد وثلثة ارباع ثمن وهو المطلوب مثال القسم
الثاني اثنان على ثلثة وثلث حاصل المقسوم ستة اذ المخرج ثلثة وحاصل
المقسوم عليه عشرة فنسبنا الاول من الثاني ثلثة اخماس وهو المطلوب واما الصنف
الثالث وهو قسمة الكسر على الكسر فثلثة اقسام لامكان مساواة الحاصلين
وفضل احدهما على الاخر مثال الاول قسمة كسر على نظيره كالثلث على الثلث
مثال الثاني اربعة اخماس على الثلثين المخرج المشترك خمسة عشر فحاصل المقسوم

اثنا عشر فقسمنا الاول على الثاني خرج واحد وخمس وهو المطلوب مثال الثالث ثلث
الخمس على الثمن المخرج المشترك مائة وعشرون فحاصل المقسوم ثمانية وحاصل المقسوم عليه
خمسة عشر فنسبنا الاول من الثاني بالثلث والخمس وهو المطلوب واما الصنف الرابع وهو قسمة
الكسر على الصحيح فحاصل المقسوم فيه ابدا اقل من حاصل المقسوم عليه لان الصحيح لا يكون اقل
من الواحد واذا ضرب في المخرج يكون حاصل المقسوم عليه مثل المخرج وحاصل الكسر في
المخرج يكون اقل من ذلك بالضرورة مثاله اربعة اخماس على اربعة حاصل المقسوم
في المخرج اربعة وحاصل المقسوم عليه فيه عشرون فنسبنا الاول من الثاني بالخمس وهو المطلوب
واما الصنف الخامس وهو قسمة الكسر على الصحيح والكسر فقسم واحد لبقية مثل ما ذكرنا
اذا مثاله ربع وسدس على ثلثة وثلث المخرج المشترك اثنا عشر فحاصل المقسوم خمسة
وحاصل المقسوم عليه اربعون فنسبنا الاول من الثاني بالثمن وهو المطلوب واما الصنف
السادس وهو الصحيح والكسر على الصحيح والكسر فثلثة اقسام مثال الاول ثلثة ونصف
على مثله مثال الثاني اربعة وثلث على اثنين ونصف وثلث المخرج المشترك ستة
فحاصل المقسوم ستة وعشرون وحاصل المقسوم عليه سبعة عشر فقسمنا الاول على
الثاني خرج واحد وتسعة اجزاء من سبعة عشر وهو المطلوب مثال الثالث ثلثة وربع
على ستة ونصف المخرج المشترك اربعة فحاصل المقسوم ثلثة عشر وحاصل المقسوم عليه
ستة وعشرون فنسبنا الاول من الثاني بالنصف وهو المطلوب واما الصنف السابع
وهو الصحيح والكسر على الصحيح فضربان لما مر في الصنف الثاني مثاله خمسة وثلث

اربعة على اربعة المخرج اربعة فحاصل المقسوم ثلثة وعشرون وحاصل المقسوم عليه ستة
عشر فنسبنا الاول الى الثاني فخرج واحد وسبع وثمن وثمن ثمن مثال الثاني ثلثة وثلث
على ستة فحاصل المقسوم عشرة وحاصل المقسوم عليه ثمانية عشر فنسبنا الاول الى الثاني
فخرج خمسة اتساع وهو المطلوب اما الصنف الثامن وهو الصحيح والكسر على الكسر فنعمل
كما مر في الصنف الاول مثاله ستة وثلثان على عشرة اجزاء من احد عشر المخرج المشترك
ثلثة وثلثون فحاصل المقسوم مائتان وعشرون وحاصل المقسوم عليه ثلثون فنسبنا
الاول الى الثاني فخرج سبعة وثلث وهو المطلوب الفصل الخامس في التضعيف و
التضعيف هو الجمع والتفريق في الكسور والتضعيف ان كان مخرج الكسر زوجا اضعفنا صورة
الكسر فان كان المضعف بعد اقل من المخرج نسبناه منه فحاصل النسبة مضعف
الكسر وان صار ازيد من المخرج اخذنا مثل المخرج واحدا ونسبنا الباقي الى المخرج
فمجموع الواحد وحاصل النسبة مضعف الكسر مثال الاول اردنا ان نضعف الخمسين
ضعفنا صورتهما اربعة وذلك اقل من المخرج وهو خمسة فنسبنا الاربعة اليه
باربعة اخماس وهو المراد مثال الثاني اردنا ان نضعف الخمسة ثلثة اخماس ضعفنا
صورة الكسر ستة اخذنا الخمسة واحدا ونسبنا ما بقي وهو واحد الى المخرج بالخمس
فضعف الكسر واحد وخمس وان كان المخرج فردا فلا يمكن ان يضعف صورة
الكسر بعد التضعيف صار ... وان كان المخرج زوجا ضعفنا المخرج فان صار مساويا
لصورة الكسر فضعفه كالنصف والا فننظر فان كان المضعف بعد اكثر من صورة
والله اعلم

الى

الكسر فنسبناها اليه مثال الربع ضعفنا الاربعة ونسبنا صورة الكسر وهو واحد
الى المضعف بالنصف فان صار المضعف اقل من صورة الكسر اخذنا المساوي المضعف
واحدا ونسبنا الباقي الى المضعف فمجموع الواحد وحاصل النسبة يكون مضعف
الكسر مثاله خمسة اثمان ضعفنا الثمانية واخذنا الاربعة واحدا ونسبنا ما بقي
وهو واحد الى الاربعة بالربع حصل ضعف خمسة اثمان واحد وربع وهو المطلوب
والتنصيف ان كانت صورة الكسر المفروض فردا ضعفنا مخرجه ونسبناها الى
المضعف مثاله اردنا تنصيف ثلثة اثمان ضعفنا الثمانية ونسبنا الثلثة الى
المضعف بالثمن ونصف الثمن وهو المطلوب وان كانت زوجا نصفناها ونسبنا ما
بعد التنصيف الى المخرج مثاله اردنا تنصيف الثلثين نصفنا صورته صار واحدا
ونسبناه من المخرج بالثلث وهو المطلوب فان كان مع الكسر صحيح فان كان زوجا في
منصفه بها وان كان فردا جعلنا النصف الحاصل من تنصيفه الى نصف الكسر الجمع
طريقه ان تحصل مخرجا مشتركا من تلك الكسور وتجمع واحدا واحدا من تلك الكسور من
ذلك المخرج فان كان المجتمع اقل منه فنسب اليه وان صار مساويا كان المجموع واحدا
وان صار اكثر منه اخذنا المجتمع عليه واحدا والخارج يكون صحيحا وان بقي شيء نسبناه
اليه فمجموع الصحاح وحاصل النسبة هو المطلوب مثال الاول اردنا ان نجمع الثلث
والخمس والربع والعشر المخرج المشترك بينها ستون ثلثه عشرون وخمسه اثنا عشر وربعه
خمسة عشر وعشره ستة مجموعها ثلثة وخمسون نسبناها الى الستين بالنصف

الثلث ونصف العشر وهو المطلوب مثال الثاني اذا اردنا ان نجمع النصف والثلث والسدس
المخرج المشترك ستة نصفه ثلثة وثلثه اثنان وسدسه واحد المجموع ستة فمجموع هذه الكسور
واحد مثال الثالث اذا اردنا ان نجمع ثلثين وثلثة ارباع واربعة اخماس المخرج المشترك
ستون ثلثاه اربعون وثلثة ارباعه خمسة واربعون واربعة اخماسه ثمانية و
اربعون مجموعها مائة وثلثة وثلثون قسمناه على ستين خرج اثنان وبقي ثلثة
عشر نسبناه من الستين بالسدس ونصف العشر فمجموع الكسور المفروضة اثنان
وسدس ونصف العشر الرابع اذا اردنا نقصان كسر من اخر فنأخذ مقدار كل واحد منهما
من المخرج المشترك بينهما وننقص مقدار المنقوص من مقدار المنقوص منه ونحفظ انهما
ان كانا متساويين لم يبق شيء كالثلث مثلا اذا نقص من مثله وان كان
المنقوص اقل من المنقوص منه نسبنا الباقي الى المخرج المشترك فحاصل النسبة يكون
تفاضل الكسرين مثال ذلك اذا اردنا نقصان الربع من الثلث المخرج المشترك اثنا عشر
ومقدار الاول منه ثلثة ومقدار الثاني اربعة نقصنا الاول من الثاني بقي واحد
نسبناه الى اثني عشر بنصف السدس وهو التفاضل وان كان الكسر المنقوص
اكثر من المنقوص منه فلا يمكن العمل الا ان يكون مع المنقوص منه صحيح فنأخذ منه
واحدا وننقص منه المنقوص ونزيد الباقي على المنقوص منه مثال ذلك اذا اردنا ان
ننقص ثلثة اخماس من واحد وثلث المخرج المشترك بين الكسرين خمسة عشر ومقدار
المنقوص تسعة ومقدار الكسر الذي مع المنقوص منه خمسة فلم يمكن هذا النقص الا

بان ناخذ من الاربعة واحدا او ننقص ثلثة الاخماس منه ونزيد الخمسين على الثلث
ليكون الباقي ثلثة وخمسين وثلثا وهو المطلوب **الفصل السادس** في تحويل الكسر من مخرج
الى مخرج اخر اذا قسمت عددا اكثر على عدد اقل وبقي معه كسر او كان المقسوم اقل من
المقسوم عليه فان شئت نسبت الباقي او المقسوم الى المقسوم عليه على انه مخرجهما
اي على انه واحد وان شئت حولتهما الى مخرج اخر بان تضرب المقسوم المنسوب في
المخرج المحول اليه وتقسم الحاصل على المخرج الاول فان الخارج من القسمة هو مقدار المنسوب
من المخرج المحول اليه وذلك لان نسبة المقسوم المنسوب اعني الباقي او المقسوم الاول الى
المنسوب اليه وهو المقسوم عليه كنسبة عدد مجهول الى المخرج المحول اليه وهذه اربعة
اعداد متناسبة وقد تبين في كتب الحساب انه اذا كانت اربعة مقادير متناسبة
فسطح الطرفين مساو لسطح الوسطين ويلزم من ذلك انه اذا كان احد الاربعة
مجهولا والباقي معلوما علم المجهول من تلك المعلومات لان المجهول اما ان
يكون احد الطرفين او احد الوسطين فان كان احد الطرفين قسمنا مسطح الوسطين
على الطرف المعلوم ليخرج الطرف المجهول وان كان احد الوسطين قسمنا مسطح الطرفين
على الوسط المعلوم ليخرج الوسط المجهول ثم ان بقي من هذه القسمة شيء ايضا
نسبناه الى مخرج ثالث كانت نسبة هذا الباقي الى المخرج الثاني كنسبة المجهول
الى المخرج الثالث وهكذا الى حيث يراد وان يحول اليه وقبل ان نشرع فيما ذكرنا
مثالا تقريبا نعلم ان الدوانق من حبات الدينار ستة والطساسيج من حبات

الا انا اذا بعنا الشعير بسعر نصف ما من الطسوج اربعة ولجملة الاسابير عشر بما من الحق
اربعون والارقبات عشر بما من الكل اربعة وعشرون ثم نقول المثال الاول فانه جمع خمسين
دينارا على ثلثة عشر يخرج ثلثة وبقي احد عشر جزءا من ثلثة عشر جزءا من دينار فاذا اردنا ان نحول هذا الكسر
من مخرج ثلثة عشر الى المخرج الدوانقي كانت نسبة احد عشر الى ثلثة عشر كنسبة المجهول
الى ستة فضربنا الستة في احد عشر حصل ستة وستون فقسمناه على ثلثة عشر
خرج خمسة دوانق وبقي جزء واحد من ثلثة عشر من دانق فاذا اردنا ان نحول هذا
الكسر من مخرج ثلثة عشر الى المخرج الطسوجي وهو اربعة كانت نسبة جزء واحد الى
ثلثة عشر كنسبة المجهول الى الاربعة فسطح الطرفين اربعة وهو اقل من ثلثة عشر
فنسبناه منها بانه اربعة اجزاء من ثلثة عشر من طسوج فاذا اردنا ان نعرف نسبته الى
مخرج الشعيرات من الطسوج وهو اربعة كانت نسبة اربعة الى ثلثة عشر كنسبة
المجهول الى اربعة فسطح الطرفين ستة عشر فقسمناه على ثلثة عشر خرج واحد وبقي
ثلثة اجزاء من ثلثة عشر من شعيرة وهذا قليل جدا ولا يكاد يظهر بسبب اهماله
خلل في الحساب فاهملناه وقلنا ان الخارج من قسمة خمسين دينارا على ثلثة
عشر ثلثة دنانير وخمسة دوانق وشعيرة واحدة تقريبا وهو المطلوب هذا
تمام الكلام في الباب الثاني من الفن الاول ولنشرع بعده في الفن الثاني

الفن الثاني فيما يتعلق بنوع الحساب وبعده ابواب **الباب الاول**
في بيان منازل الاعداد واستخراج الضلع الاول لكل عدد على انه واحد من تلك

المنازل

المنازل ثلثة فصول **الفصل الاول** في تعريف المنازل كل عدد يضرب في نفسه يسمى
مالا الا ان الاعداد جذرا في الحاسبات وضلعا في المساحة وشيئا في الجبر والمقابلة
ويسمى الحاصل مجذورا ومربعا ومالا ثم اذا ضرب الجذر في هذا الحاصل يسمى الحاصل الثاني
كعبا ومكعبا وحاصل الجذر في الكعب مال المال وفي مال المال مال الكعب وفي مال
الكعب كعب الكعب وعلى هذا ينبغي ان يقاس سائر المنازل الغير المتناهية فالجذر
اول المراتب والمال ثانيها والكعب ثالثها والبواقي اسماءها مركبة من هذه الثلثة يسمى
كعب البين ثم احدها كعبا ثم كل منها كعبا فرابع المراتب مال المال وخامسها مال الكعب
وسادسها كعب الكعب وسابعها مال مال الكعب الكعب ثم مال الكعب الكعب ثم
كعب كعب الكعب ثم مال مال كعب الكعب وهكذا الى حيث لا يتناهى والجميع متناسبة
على التوالي لنسبة الشي الى المال كنسبة المال الى الكعب وكنسبة الكعب الى مال
المال وكمال المال الى مال الكعب وكمال الكعب الى كعب الكعب الى ما لا يتناهى هذا
من جانب الصعود ومثل ذلك ينبغي ان يتصور في طرف النزول اعني جزء الجذر
وجزء المال وجزء الكعب وجزء مال المال وجزء مال الكعب الى غير النهاية وجزء الجذر
هو الذي نسبته الى الواحد هي نسبة الواحد الى الجذر وجزء المال هو الذي نسبته
الى جزء الجذر هي النسبة المذكورة وجزء الكعب هو الذي نسبته الى جزء المال هي تلك
النسبة فالمنازل في طرف النزول ايضا متوالية نسبة الجذر الى جزء المال كنسبة
جزء المال الى جزء الكعب وكنسبة جزء الكعب الى جزء مال المال وعلى هذا مثال الجدول

الاصل ما سا فاذا ضرب الاثنان في نفسه يحصل الاربعة يسمى الاثنان مبدأ
الاعتبار وحينئذ الاربعة مالا ثم اذا ضرب الاثنان في الاربعة يسمى الحاصل وهو الثمانية
كعبا واذا ضرب الاثنان في الثمانية يسمى الحاصل وهو ستة عشر مال المال لانه
الحاصل من ضرب المال الذي هو الاربعة في نفسه واذا ضرب الاثنان في ستة عشر
يسمى الحاصل وهو اثنان وثلثون مال الكعب لانه الحاصل من ضرب المال في الكعب
واذا ضرب الاثنان في اثنين وثلثين يسمى الحاصل وهو اربعة وستون كعب
الكعب اذ هو الحاصل من ضرب الكعب وهو الثمانية في نفسه وهكذا الى غير النهاية في جانب
الصعود ولان الشيء في المثال هو الاثنان ونسبة الواحد اليه نسبة النصف فجزء
الشيء يكون هو النصف وجزء المال هو الربع وجزء الكعب الثمن وجزء مال المال نصف
الثمن وجزء مال الكعب ربع الثمن وجزء كعب الكعب ثمن الثمن وهكذا الى غير النهاية
وبعد ما ضربنا من المثال لا يخفى في طرف الصعود ان نسبة الاثنين الى الاربعة
هي نسبة اثنين وثلثين الى اربعة وستين وهكذا في جانب النزول النصف
الى الربع كالربع الى الثمن وكالثمن الى نصف الثمن وكنصف الثمن الى ربع الثمن
وكربع الثمن الى ثمن الثمن وكان ان منازل طرف الصعود متناسبة على التوالي
وكذا منازل طرف النزول فمنازل الطرفين ايضا متناسبة فان نسبة اربعة
وستين الى اثنين وثلثين كالاثنين والثلثين الى ستة عشر وكستة عشر
الى الثمانية وكالثمانية الى الاربعة وكالاربعة الى الاثنين وكالاثنين الى

نسبة الاربعة الى الثمانية وستة [illegible] الى ستة عشر [illegible]

وكالواحد

وكالواحد الى النصف وكالنصف الى الربع وكالربع الى الثمن وكالثمن الى
نصف الثمن وكنصف الثمن الى ربع الثمن وكربع الثمن الى ثمن الثمن وهكذا في النسب
والاعداد الى حيث يبلغ وكل من هذه المنازل قد يكون موحدا وقد يتعدد فالمعدود
ونشير بدلا وكعبا وعلى هذا فقد يكون متعددا وقد يحصى جذعا واشياء او اموالا
وكعابا واموال اموال وعلى هذا وكذا في طرف النزول يوجد اجزاء شيء واجزاء اموال
بالغا ما بلغ فهذا القدر من بيان المنازل كاف بحسب المقام وسيتلى عليك
سائر احكامها في باب الجبر والمقابلة **الفصل الثاني** في استخراج الجذر فاذا
اوردنا جذر عدد صحيح فطريقه ان نطلب اعظم عدد مفرد اذا ضربناه في نفسه
كان الحاصل مساويا للعدد المطلوب جذره او اقل منه فان كان مساويا فقد حصل
والا نقصناه منه فان بقي نطلب اعظم عدد اخر مفرد اذا ضربناه مرة في نفسه ومرتين
في العدد الاول كان المجموع مساويا للبقية او اقل منها فان كان مساويا
لها فمجموع العددين هو الجذر وان كان اقل منها نقصناه عنها ثم طلبنا اعظم
عدد مفرد ثالث اذا ضربناه مرة في نفسه ومرتين في مجموع العددين الاول والثاني
كان المجموع مساويا للبقية البقية او اقل منها فان كان مساويا لها فمجموع الاعداد
الثلثة هو الجذر وان كان اقل منها نقصناه منها ثم طلبنا اعظم عدد رابع
مفرد اذا ضربناه مرة في نفسه ومرتين في مجموع الاعداد الثلثة كان المجموع الحاصل
مساويا للبقية البقية او اقل منها فان كان مساويا لها فمجموع الاعداد الاربعة

الجذر

هو الضلع والا نقصناه منها ثم طلبنا اعظم عدد خامس مفرد وعملنا الاعمال السابقة
الى ان يحصل عدد مفرد اذا ضربناه مرة في نفسه ومرتين في الاعداد السابقة عليه
كان المجموع مساويا للبقية الغاية او اقل فيكون مجموع ما للمالي العدد مع الاعداد المتقدمة
جذر العدد المفروض مثال ذلك اذا اردنا جذر خمسة وستين الفا وخمسمائة
وستة وثلثين وجدنا المائتين اعظم مفرد بالصفة المعلومة ضربناه في نفسه
حصل اربعون الفا نقصناه من العدد المطلوب جذره بقي خمسة وعشرون الفا
وخمسمائة وستة وثلثون فطلبنا اعظم مفرد اخر بالصفة المعلومة فكان
خمسين ضربناه في نفسه مرة وفي المائتين مرتين كان مجموع الحاصلين اثنين
وعشرين الفا وخمسمائة نقصناه من البقية بقي ثلثة الاف وستة وثلثون
فطلبنا اعظم مفرد ثالث بالصفة المذكورة فكان ستة ضربناه مرة في نفسه
ومرتين في مائتين وخمسين بلغ المجموع ثلاثة الاف وستة وثلثين وكان
مساويا للبقية فجذر العدد مائتان وخمسون وهو المطلوب طريق اسهل
ونرسم جدولا كما وصفنا في قسمة الصحاح ونضع مرتبات العدد المطلوب جذره
وكان المقسوم هنا انه نعلم على اوله مراتب العدد نقطة ثم على ثالثه ثم على خامسها
وهكذا نخطى مرتبة بعد مرتبة الى ان ينتهي الى العلامة الاخيرة ثم نطلب اعظم
مفرد اذا ضربناه في نفسه امكن ان يلقى الحاصل من الصورة التي عليها العلامة
الاخيرة او منها ومما على يسارها ان كان على يسارها شيء فاذا وجدناه وضعناه

ثم

وضعناه فوق العلامة وتحتها ايضا لكن مسامتة بعضها البعض كما في القسمة ونضرب
الفوقاني في التحتاني ونلقي الحاصل من الصورة التي بازاء العلامة او منها ومما
على يسارها ونفصل بين الحروف الثابت بخط عرضي كما نفرقه فيما سلف ثم
نزيد الفوقاني على التحتاني وننقل المجموع الى جانب اليمين بمرتبة واحدة لتصير
محاذيا للصورة التي ليس عليها علامة ثم نطلب اكثر مفرد اخر اذا ضربناه مرة في نفسه
ومرة في المجموع المنقول امكن القاء الحاصل من الصورة التي عليها العلامة المتقدمة
او منها ومما على يسارها فاذا وجدنا مثل هذا المفرد وضعناه فوق العلامة المتقدمة
وتحتها وفعلنا ما ذكرنا ثم زدنا الفوقاني على التحتاني ونقلنا المجموع مع المجموع
الاول الى جانب اليمين بمرتبة ثم نطلب اكثر مفرد اخر اذا ضربناه مرة في نفسه ومرة
في المجموعين امكن القاء الحاصل من الصورة التي عليها العلامة المتقدمة على العلامة
او منها ومما على يسارها فاذا وجدناه وضعناه فوقها وتحتها وفعلنا به مثل
فعلنا اولا وهكذا الى ان ينتهي الى العلامة الاولى ونعمل به مثل ما عملنا اولا
ثم يكون مجموع الاعداد الموضوعة فوق العلامات جذر العدد المفروض مثاله اذا اردنا
جذر هذا العدد رسمنا جدولا كما وصفنا ووضعنا المرتبات على اوائلها وعلمنا
عليها كما ذكرنا ثم طلبنا اكثر مفرد كما قلنا فوجدناه اثنين ووضعناهما فوق العلامة
الاخيرة وتحتها مسامتة وضربناهما في نفسيهما حصلت اربعة نقصناها من الصورة
المحاذية للعلامة وهي الستة وما على يسارها فوق العشرة بقي ما على اثنين

الصفر بعد الفاصلة ووردنا الفوق على التحت فنقلنا المجموع بمرتبة فصار هكذا ثم
طلبنا اكثر عدد يضرب في الصفة المتقدمة فوجدناه الاثنين ووضعناه فوق العلامة المتقدمة
على العلامة الاخيرة وتحتها وضربناه اولا في الستة ونقصنا الحاصل من الاربعة التي عليها
وما على يسارها فبقي اثنان ووضعناه تحت الاربعة بعد الفاصلة ثم ضربنا الاثنين في
الاثنين ونقصنا الحاصل من الستة التي تحاذيها واثبتنا الباقي تحتها بعد الفاصلة
ثم زدنا الفوق على التحت فنقلنا مجموع السطر التحتاني بمرتبة فصار هكذا ثم طلبنا
اكثر عدد يضرب في الصفة المذكورة فوجدناه الثلاثة ووضعناها اكثر عدد يضرب في
الصفة المذكورة فوجدناه الثلاثة ووضعناها فوق العلامة الاولى وتحتها و
ضربناه اولا في الستة ثم في الاربعة ونقصنا الحواصل مما يحاذي كلا منها او من
الحاذي وما على يساره فصار دون صورة العمل هكذا ولانه لم يبق تحت الخطوط
الفواصل شيء فهذا العدد مجذور وما فوق الجدول هو ثلثمائة واربعة وعشرون
جذره ومثل هذا العدد يسمى منطقا ولو بقي تحت الخطوط الفواصل شيء فلا بد ان
يكون اقل من العدد المطلوب جذره كان العدد غير مجذور ويسمى اصم ومن ثم ينبغي ان
يزاد ما فوق العلامة الاولى على ما تحتها ويزاد على المبلغ واحد وينسب الباقي
الى المبلغ فحاصل النسبة مع ما فوق الجدول يكون جذر ذلك العدد بالتقريب
وانه يقرب للاصم فاني تجذيرها لتقريب وما حققت جذر الحاصل وقسمت هذا
على جذر المخرج المذكور ان كان الخارج جذر الاصم المفروض ادق من الاول

مثاله اردنا جذر الاثنين فكان بالطريق الاول واحدا وثلثا واما بالطريق الثاني
فان ضربناه في مائة ليحصل مائتان وضممنا جذر الحاصل وهو اربعة عشر واربعة اجزاء
من تسعة وعشرين على عشرة مخرج واحد واثنا عشر جزءا من تسعة وعشرين وهو جذر
الاثنين ادق من الاول فان الاثني عشر من تسعة وعشرين اكثر من الثلث وكلما كان
العدد المضروب فيه اكثر خرج جذر الاصم ادق هذا واما ان كان العدد المطلوب
جذره كسرا فقط او صحيحا مع كسر جنسنا الصحيح ليصير من جنس الكسر فان كان الكسر
والمخرج كلاهما منطقين قسمنا جذر الكسر على جذر المخرج ليخرج المطلوب مثاله اردنا
جذر ستة وربع جنسناه حصل خمسة وعشرون ربعا جذره خمسة وجذر
المخرج اثنان قسمنا الاول على الثاني خرج اثنان ونصف وهو المطلوب وان لم
يكونا منطقين ضربنا الكسر في المخرج وقسمنا جذر الحاصل على المخرج ليخرج المطلوب
مثاله اردنا جذر سبعة ونصف جنسناه فكان خمسة عشر نصفا ضربناها
في الاثنين مخرج النصف حصل ثلاثين وثلثون جذره بالطريق المعلوم خمسة
الصحاح ستة وجزآن من ثلثة عشر قسمناه على الاثنين خرج ثلثة وجزء واحد
من ثلثة عشر وهو المطلوب **الفصل الثالث** في استخراج الضلع الاول
لعدد مفروض على الترتيب ... الطريق في هذا المطلوب ... رسم
الجدول ووضع المراتب على ما بيّنا ... علامة
علامة كاملة ثم ان كان ... العلامات الباقية ...

وان كان نما المال الاعلى ينحط ثلث ثلث وان كان نما الكعب ينحط اربع اربع وعلى
هذا الى ان ينتهي الى العلامة الاخيرة ثم يقسم طول الجدول بسطور عرضية على عدها
مساوية لعدة المنازل المركب منها العدد المفروض فان كان كعبا فثلثة سطور
وان كان مال المال فاربعة وعلى هذا وينبغي ان يكون بين كل سطرين مسافة يسيرة
ولنسم السطر الاول سطر العدد والاخير سطر الضلع والذي فوق الاخير سطر المال
وفوقه سطر الكعب وهكذا على ترتيب المنازل الى ان ينتهي الى سطر العدد ثم نطلب
اكثر عدد اذا وضعناه فوق العلامة الاخيرة وتحتها في سطر الضلع وضربنا الفوقاني في
التحتاني ووضعنا الحاصل في سطر المال بحيث يكون احاده بحذاء الموضوع في سطر
الضلع وعشراته عن يساره في سطر اخر ثم ضربنا الفوقاني في الموضوع في سطر
المال ووضعنا الحاصل في سطر الكعب بالشرط المذكور وهكذا الى ان ينتهي
الى ما تحت سطر العدد فيضرب الفوقاني في الحاصل الموضوع هناك امكن
نقصان هذا الحاصل من العدد الموضوع فوق العلامة او مع ما على يساره فاذا
وجدناه نقصنا مثل هذا العدد وفعلنا به ما قلنا زدنا الفوقاني على التحتاني الموضوع
في سطر الضلع وضربنا الفوقاني في المجموع وزدنا الحاصل على سطر المال ثم
ضربنا الفوقاني في مجموع سطر المال وزدنا الحاصل على سطر الكعب وهكذا
الى ان ينتهي الى ما تحت سطر العدد ونزيد عليه ما حصل من ضرب الفوقاني في
السطر الذي تحته وهذا الجميع انما كان لاجل سطر هو ثاني سطر العدد ثم نزيد الفوقاني

مرة ثانية لاجل سطر هو حاصل ثالث سطر العدد على سطر الضلع ونضرب الفوقاني
في الضلع ونزيد الحاصل على سطر المال ونضرب الفوقاني في سطر المال ونزيد الحاصل
على سطر الكعب وهكذا الى ان ينتهي الى سطر هو ثاني سطر العدد ثم نزيد الفوقاني
مرة ثالثة لاجل سطر هو رابع سطر العدد على سطر الضلع ونعمل ما قلنا وهكذا ننتهي
على منوال ما تقدم من زيادة الفوقاني على سطر الضلع لاجل سطر سطر على الترتيب
من الاعمال المتعلقة بذلك بعد الزيادة الى ان ينتهي النوبة الى سطر الضلع فاذا
زدنا الفوقاني عليه فقد حان ان ننقل ما في سطر العدد الى جانب اليمين بمرتبة
وما في ثالثه اليه بمرتبتين وما في رابعه بثلث مراتب وهكذا الى ان ننقل ما في
سطر الضلع فيقع احاده بحذاء مرتبة تتقدمها من تحتها علامة تتقدم العلامة
الاخيرة ثم نطلب اكثر عدد بالصفة المذكورة فاذا وجدناه وضعناه فوق علامة
تتقدم العلامة الاخيرة وتحتها في سطر الضلع محاذيا للعلامة وضربنا الفوقاني
في جميع ما في سطر الضلع وزدنا الحواصل على ما يحاذيها في سطر المال ثم ضربنا
الفوقاني في جميع ما في سطر المال وزدنا الحواصل على ما يحاذيها في سطر الكعب
الى ان ينتهي الى ثاني سطر العدد فاذا ضربنا الفوقاني فيما فيه نقصنا الحواصل
مما يحاذيها من سطر العدد وبعد ذلك نزيد الفوقاني على سطر الضلع مرة
اخرى لاجل سطر سطر كما تقدم ثم ننقل ما في السطور على نحو ما مضى ثم ننقل
لاجل العلامة التي تتقدم هذه العلامة صنعنا هذه الى ان يفضي بنا العمل الى

العلامة الاولى فاذا عملنا لاجلها لبقية الاعمال السابقة تم العمل مثال ذلك
اردنا الضلع الاول لهذا العدد على انه كعب فنضعه برسم الجدول
ووضع العدد ونثبت العلامات حسب ما تقرر فيصير هكذا ثم طلبنا اكثر
مفرد يمكن نقصان مكعبه من اربعة وثلثين الموضوعة بحيال العلامة الاخيرة
وعن يسارها فوجدنا ذلك ثلثة ووضعناها فوق العلامة وتحتها في سطر
الضلع وضربناه في نفسه وزدنا الحاصل على سطر المال ثم ضربناه في سطر المال
ونقصنا الحاصل وهو سبعة وعشرون من اربعة وثلثين بقي سبعة وضعناها
تحت الاربعة بعد الفاصلة ومحونا الاربعة والثلثين بخط عرضي فيصير هكذا
في جميع الصور ثم زدنا الفوقاني لاجل ما في سطر العدد اعني سطر المال في
المثال على التحتاني وضربنا الفوقاني في المجموع وزدنا المبلغ على سطر المال
ثم زدنا الفوقاني لاجل سطر الضلع على سطر الضلع اذ الفوقانية قد انتقل
سطر هو تحت العدد ثم نقلنا جميع ما في سطر المال الى جانب اليمين بمرتبتين واحدة
وما في سطر الضلع بمرتبة فصار هكذا ثم طلبنا اكثر مفرد في سطر الضلع ان بالصفة
المذكورة وكان اثنين وضعناه فوق العلامة التي تتقدم العلامة المفروغ عنها
وتحتها في سطر الضلع على يمين المنقول وضربنا الفوقاني في واحد تماما في سطر
الضلع وزدنا المبلغ على ما في سطر المال ثم ضربنا الفوقاني في جميع ما في سطر
المال واسقطنا الحواصل بمحاذيها في سطر العدد ثم زدنا الفوقاني لاجل

سطر المال على سطر الضلع وضربناه في المجموع وزدنا الحاصل على سطر المال ثم زدنا
الفوقاني لاجل سطر الضلع على سطر الضلع ونقلنا ما في سطر المال بمرتبتين وما
في سطر الضلع بمرتبة فصار هكذا ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المعلومة فوجدنا
اربعة وضعناه فوق العلامة الاولى وتحتها في سطر الضلع وضربناه في سطر
الضلع وزدنا الحاصل على سطر المال ونقصنا الحاصل من سطر العدد بقي
واحد وصارت صورة العمل هكذا ولولا انه بقي من العمل شيء لكان الحاصل
فوق العلامات هو الضلع الاول للعدد المفروض ولما كان ذلك العدد منطقا
وجب ان يبقى وهو الواحد في المثال وجب ان نزاد ما وضع فوق العلامة
الاولى على سطر الضلع مرة لاجل سطر المال الذي هو ثالث سطر العدد ونضرب الفوقاني
في التحتاني اعني الاربعة في مجموع سطر الضلع ونزاد الحاصل على سطر المال ثم نزاد
الفوقاني مرة اخرى على سطر الضلع ليصير صورة العمل هكذا ثم نجمع الاعداد التي
في هذه السطور الا سطر العدد ونزاد على المبلغ واحدا ليحصل مخرج الكسر الباقي
ثم يكون مجموع الاعداد الموضوعة على الجدول مع هذا الكسر هو الضلع الاول
للعدد المفروض ففي المثال يزيد سطر المال وهو على سطر
الضلع وهو ونزيد على المبلغ واحدا فيصير هكذا فالضلع
الاول للعدد المفروض على انه كعب يكون هكذا بالتقريب وهو الخطا وبطريق ادق
نضرب العدد في مكعب مفروض ونستخرج الضلع الاول للحاصل على انه كعب بالطرق التي

المذكور ثم نقسم الضلع المستخرج على الضلع الاول للكعب المفروض ليكون الخارج
ضلعا اول للاصم المفروض وكلما كان الكعب المفروض اكثر خرج الضلع الاول
للاصم المفروض ادق وان كان الاصم مال مال مال ضربناه في مال مال المفروض
ونستخرج ضلع الحاصل على انه مال مال مال وهذا القدر كاف للمتأمل الفطن
واما ان كان العدد كسرا او صحيحا بالكسر واردنا الضلع الاول لكل منهما
على انه في منزل من المنازل بعد التجنيس ننظر ان الكسر والمخرج هل هما منطقان
ام لا فان كان كلاهما منطقين استخرجنا الضلع الاول لكل منهما على انه في
المنزل المفروض وقسمنا الاول من ضلع الكسر على الثاني ليخرج المطلوب مثاله
اردنا الضلع الاول للتسعين وثلثي التسع على انه كعب المخرج سبعة وعشرون
وصورة الكسر ثمانية فالضلع الاول للكسر على انه كعب اثنان والضلع
الاول للمخرج على انه كعب ثلثة والخارج من قسمة الاول على الثاني هو الثلثان
وهو الضلع الاول للتسعين وثلثي التسع على انه كعب وان لم يكن الكسر و
المخرج منطقين ضربنا الكسر في المخرج للكعب مرتين ولمال المال ثلث مرات
ولمال الكعب اربع مرات وعلى هذا ثم استخرجنا الضلع الاول للمجتمع على انه
في المنزل المفروض وقسمنا المستخرج على المخرج ليخرج المطلوب مثاله اردنا الضلع
الاول للاثنين ونصف على انه مال مال فصورة العدد خمسة والمخرج اثنان
ضربنا الاول في الثاني ثلث مرات حصل اربعون استخرجنا ضلعه الاول على

٣ ٣ ٢٣ ٤٥ انه مال مال بالطريق المذكور في المفتاح حصل ٣ تقريبا فقسمناه على المخرج فخرج
١ ٥ وهو المطلوب **الباب الثاني** من الفن الثاني في حساب الكسور بطريقة مصطلح عليها
اهل التنجيم ثمانية فصول **الفصل الاول** فيما لا بد من تقديمه حساب الجمل على
ترتيب ابجد هوز حطي كلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ واذا قطعت هذه
الكلمات حصل ثمانية وعشرون حرفا تسعة للآحاد وتسعة للعشرات وتسعة
للمئات وواحد للالف هكذا ا ب ج د ه و ز ح ط ي ك ل م ن س
ع ف ص ق ر ش ت ث ض ظ غ وسائر الاعداد انما تتركب منها
ويقدم الاكثر على الاقل الا اذا كان عدد الالوف فيقدم العدد عليها
نحو يا احد عشر يا وكج ثلثة وعشرين كج وقمه مائة وخمسة واربعين قمه وفي
الفين بغ وقم تسعة الاف طغ وعلى هذا القياس والفرق بين الهاء والحاء في الكتابة
بالنقصان والتمام وبين الزاء والراء بترك النقطة وعلامته فوق الزاء هكذا
وبين سائر الحروف بالنقطة وعدمه كما في الخط المشهور ولما علم انه محيط كل
دائرة عظيمة كانت ام صغيرة انما قسم في الوهم ثلثمائة وستين قسما
قسما متساوية يسمى كل منها درجة وكل درجة بستين ثم يقسم كل منها
بستين قسما متساوية يسمى كل منها دقيقة وهكذا انقسم كل دقيقة الى ستين
ثانية وكل ثانية الى ستين ثالثة بالغا ما بلغ الى العاشرة فما فوقها
ان دقيقة البروج تتقدم سمتها الدرج والدرج تتقدم الدقائق والدقائق الثواني

وعلى هذا اذن لو كان معنا درج عددها ثلثون او ازيد ينبغي ان ناخذ لكل عشر

درجتين فاذا بلغ عدد الدقائق ستين او اكثر لزم ان نحسب لكل ستين منها

درجة واحدة وعلى هذا اذا صار عدد البروج اثنى عشر او ازيد نلقى الاكثر في الا

ان نحفظ الدور ولا نعتد به ولو كان احد من هذه المراتب لم يثبت فيها شي من العدد مثل

ان يكون معنا درج وثوان واذا اردنا اثباتها فعلينا ان نضع لاجل حفظ المحل

صفرا ليحفظ محلها على هذه الصورة ولا اريد الثواني دقائق والاكثر استعمال

ان يكون الدرج بازاء الاحاد وفي محل المراتب تثبت الدرج وثانيها الدقائق على

هذا فاذا اردنا اثبات عدد ثوان معه فعلينا ان نضع اولا صفرين

ثم الثواني ان نعمل على هذا الاصطلاح فان كانت الارقام في الجدول

اسامي مراتبها فوق الجدول كما في الزيجات والا فاثبت محل المراتب او مراتبها

تعين الوافي لم يعمل هذا في الثنائي لانه من العلوم ان اول المراتب هنا

هي ابدا **الفصل الثاني** في التضعيف اذا اردنا ان نضعف

درجا وكسورها رسمنا جدولا عدد سطوره بعدد مراتب المراتب وضعناها

على اوائلها وضعفنا كلا منها مبتدئا من جانب اليمين ووضعنا الضعف

تحتها بعد الفاصلة فان صارت البروج اثني عشر او اكثر اسقطنا اثني عشر

ومتى صارت الدرج ثلثين او اكثر زدنا لاجل ثلثين واحدا على عدد البروج

واذا صارت الدقائق ستين او اكثر زدنا لستين واحدا على عدد الدرج

وهكذا

وهكذا في جميع المراتب ونضع ما يبقى من كل منها في مرتبتها بعد الفاصلة

فاحصل تحت الخطوط الفواصل هو المطلوب **مثاله** اردنا ان نضعف

عشرة ابراج وستة عشر درجة واثنين وثلثين دقيقة وخمسين ثالثة

وضعناها في جدول هكذا وابتدانا بالبروج وضعفناها صارت عشرين

اسقطنا الاثني عشر ووضعنا الثمانية تحت العشرة بعد الفاصلة ثم ضعفنا

الدرج صارت اثنين وخمسين زدنا لاجل الثلثين واحدا على البروج

ووضعنا الباقي في مرتبتها بعد الفاصلة ثم ضعفنا الدقائق صارت اربعة

وستين زدنا واحدا للستين على الدرج ووضعنا الباقي في مرتبتها

ثم ضعفنا الثوالث فكانت مائة ووضعنا للستين واحدا تحت الصفر ووضعنا

الاربعين ثالثة في مرتبتها فصارت صورة العمل هكذا وحصل تحت الفواصل

هكذا ثالثة وهو المطلوب **الفصل الثالث** في التنصيف العمل في ذلك

شبيه بالتضعيف الا انه ينبغي ان يبتدا من اليسار ويزاد لاجل المنصف

الذي يحصل من تنصيف العدد الفرد ثلثون على عدد ما بعده من مرتبة الا

ان يكون المنصف بروجا فانه يجب ان يزاد خمسة عشر على ما بعده **مثاله**

اردنا ان ننصف العدد الحاصل من التضعيف في الفصل المتقدم وضعناها

هكذا فنصفنا الاربعين ثالثة صارت عشرين ووضعناها تحتها بعد الفاصلة

ثم نصفنا الواحد الذي فوقها ووضعنا تحته صفرا وزدنا لاجل النصف

على الثوالث مما صار ثم خمسين ووضعنا المجموع تحت العشرين ثم ضعفنا
الاربعة ووضعنا الاثنين تحتها ثم ضعفنا الثلثة والعشرين ووضعنا احد عشر
عشر وزدنا الاحد الضعف خمسة عشر على الثلثة جاءت فصار صورة العمل هكذا
وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا   وهذا العدد هو الذي اردنا
اردنا تضعيفه في الفصل المتقدم الا ان البروج ما عادت الى حالها لانا لما
اسقطنا الدقيقة في تضعيفها فلذلك قد يقع التفاوت في تضعيف العدد اذا
اريد تضعيف الضعف او تضعيف الضعف ومثل هذا يقع في الجمع والتفريق
ليقع **الفصل السابع** يرسم جدولا على سطور بها هي عدة ما بين الحد
مراتب المزيد على المزيد عليه وبين اخر مراتب احدهما ونضع مفردات المراتب في
اول الجدول ونفرض بحيث يحاذي كل مرتبة من المزيد عليه ونزيد العدد على المحاذي
مثله بين من اليمين الى اليسار وباقي العمل كما في التضعيف فان ذلك
خاص **مثاله** اردنا ان نزيد سبعة ابراج وخمسة عشر درجة وعشرين دقيقة
واربعا وثلثين ثالثة على خمس وخمسين دقيقة وخمسين ثانية وخمس
عشرين ثالثة واربعين رابعة فابين اول المراتب المزيد عليه البروج واخر
مراتب المزيد عليه وهي الرابعة ست مراتب رسمنا جدولا ذا ستة سطور ووضعنا
المفردات كما قلنا على هذا المثال ووضعنا الدقائق في جنبها وزدنا الاجل الستين
واحدا على الدرج ووضعنا مجموع الدرج تحت جنبها والباقية من الدقائق تحتها

تحتها وزدنا الاحد الخمس عشر على الاحد عشر
ثم ضعفنا البروج ووضعنا الاربعة
تحتها

ثم ضممنا الثوالث الى الثوالث وفعلنا ما يجب وادخلنا البروج الى ما يكون لها
جنس في المزيد عليه في الجدول صارت صورة العمل هكذا وحصل تحت الخطوط
الفواصل هذا   وهو الحد **الفصل الخامس في التفريق**
يرسم فيه جدولا كما في الجمع ونضع مفردات كل جنس بحذاء جنسها ثم ان كان عدد
جنس المنقوص اكثر من عدد جنس المنقوص منه اخذنا من الجنس المتقدم واحدا و
زدناه لاجله ستين على المنقوص منه وفعلنا بالمجموع ما يجب وان لم يكن فيما
تقدم جنس اصلا زدنا على المنقوص منه دورا وفعلنا به ما يجب **مثاله** اردنا
ان ننقص سبعة ابراج وثمانية عشر درجة وعشرين دقيقة وخمسا واربعين
ثالثة من برجين وثلث عشرة درجة وعشرين دقيقة وسبع وثلثين ثانية
ووضعناها في جدول هكذا ولم يمكن نقصان سبعة الابراج من البرجين فزدنا
الدور ثم نقصنا سبعة الابراج من خمسة وزدناها على البرجين بلغ سبعة ابراج
ووضعناها في سطر البروج وهكذا لم يمكن نقصان ثمانية عشر من ثلث عشر
فاخذنا من البروج واحدا فصار البروج ستة ووضعناها في سطرها ونقصنا
من ذلك الواحد وهو ثلثون درجة ثمانية عشر وزدنا الباقي على ثلث عشرة
ووضعنا المبلغ في سطر الدرج ثم نقصنا الدقائق من الدقائق فلم يبق شيء ووضعنا
صفرا في سطرها ولم يكن بحذاء الثوالث شيء فاخذنا من الثواني واحدا ووضعنا
الباقية في سطرها ونقصنا من ذلك الواحد وهو ستون ثالثة خمسا واربعين ثالثة

بل خمسة عشر ثالثة وضعناها في سطرها فصارت صورة العمل هكذا وحصل

المطلوب في الفواصل هذا وهو المطلوب

الفصل الثاني في الضرب

كما ان الدرجة الواحدة في طرف النزول تجزأ الى ستين دقيقة والدقيقة الواحدة الى
ستين ثانية والثانية الى ستين ثالثة وهكذا الى غير النهاية فكذلك في جانب الصعود
يرفع كل ستين درجة الى مرفوع واحد مرة وكل ستين مرفوعا الى مرفوع واحد مرتين
وكل ستين مرفوعا مرتين الى مرفوع واحد ثلث مرات بالمثلثة وما فوقها
بالرابع والخامس الى غير النهاية والدرجة التي هي بازاء الواحد واسطة بين سلسلة
الاجناس المتصاعدة والمتنازلة واعلم انا اذا اردنا ان نضرب جنسا كذا في
كذا جنسا فهناك شيئان احدهما ان الحاصل من ضرب عدد الجنس الاول في
عدد الجنس الثاني اي عدد هو والآخر ان الحاصل من ضرب الجنس الاول في الجنس
الثاني اي جنس هو والاول معروف عندنا بما سلف من ضرب الصحاح والثاني
طريقه ان ناخذ للدرج صفرا وللدقايق واحدا وللثواني اثنين ولما يليها بزيادة
واحد وهكذا ناخذ المرفوع مرة واحدا والمثاني اثنين ولما فوقهما بزيادة واحد ثم
كم كان فالجنسان المضروب والمضروب فيه اما ان يكون كلاهما درجا وهذا
القسم الثاني ان يكون كلاهما درجا او يكون الدرج احدهما فقط او لا يكون شيء منهما
درجا وهذا القسم اما ان يكون كلاهما في جانب واحد من الدرج او يكون كل منهما
في طرف آخر منها فالاقسام اربعة والجنس الحاصل في الاول درج لقدر في

الثالثة

الثاني جنس المضروب لان ضرب الدرج في الدقايق دقايق وفي الثواني ثوان وفي الثوالث ثوالث
وعلى هذا فالحاصل في الثالث من مجموع مرتبتي المضروب والمضروب فيه مثلا
الدقايق في الثواني ثوالث لانها من مجموع الواحد والاثنين والثاني في
الرابع سادس لما قلنا واما في القسم الرابع فانه ان لم يكن بين المرتبتين فضل كان
جنس الحاصل درجا كالثواني في المثاني والروابع في المرابيع وان كان بينهما فضل
فالحاصل من الفضل في الطرف الذي له الفضل فالثوالث في المرابيع مرفوع مرة
اذ الفضل بين المرتبتين واحد في جانب الصعود والروابع في المثالث دقايق
الفضل وهو الواحد في جانب النزول وعلى هذا القياس ولمية هذه القوانين
انما يتضح من تصور معنى الضرب فان معناه فيما نحن فيه وعلى قياس الاعداد الصحيحة
جنس نسبته الى الجنس المضروب فيه كنسبة مرتبة الدرج الى الجنس المضروب و
اذا تصورت ما ذكرنا فاذا اردنا ان نضرب عدة البروج ان كانت معك
بروج في ثلثين ونزيد الحاصل على عدد الدرج التي معك ثم نضرب المبلغ
في ستين ونزيد الحاصل على الدقايق التي معك وهكذا الى ان ننتهي الى
المرتبة الاخيرة من المضروب ونفعل ذلك بعينه مع المضروب فيه الى ان نجعل الجميع
من جنس المرتبة الاخيرة ثم نضرب جنس المضروب في جنس المضروب فيه ونعرف
عدد الحاصل بما مر في الاعداد الصحاح ونعرف جنس الحاصل بما مر انفا ثم نرفع عدده
بالقسمة على ستين مرة بعد اخرى الى ان نخرج ما هو اقل من ستين فيكون الباقي

عندنا ان نعرفها او نعرفها امكنك ذلك
بالتجنيس والرفع وذلك ان نضرب

من القسمة الاولى من حيث حاصل الضرب والبواقي الاخر من الاجناس المتقدمة
على الولاء فاذا انتهيت الى الدرج فان شئت قسمتها على ثلثين ليخرج البروج
ثم على اثنى عشر ليحصل الادوار وان شئت قسمتها على ستين مرة بعد اخرى
ليخرج المرفوعات مرة او مرتين او مرات مثال ذلك اردنا ان نضرب بعضه
ابراج وخمسة عشر درجة وعشر دقايق في عشرين ثالثة وخمس خوامس جنسنا
المضروب بان ضربنا عدد البروج في ثلثين وضممنا الحاصل وهو الى
الدرج التي معنا بلغ مائتين وخمسة وعشرين وضربنا المبلغ في ستين ثم
ضممنا الحاصل الى الدقايق بلغ ثلثة عشر الفا وخمسمائة وعشر دقايق ثم
جنسنا المضروب فيه بان ضربنا عدد الثوالث وهو عشرون في ستين
حصل الف ومائتا ثالثة ولم يكن معنا رابع فضربنا هذا الحاصل ايضا في
ستين وزدنا الحاصل على الخوامس التي معنا بلغ اثنين وسبعين الفا
وخمس خوامس فضربنا مجنس المضروب في مجنس المضروب فيه حصل
وهذا المبلغ سوادس لانها حصلت من ضرب جنس الدقايق في جنس الخوامس
فرفعنا المبلغ بان قسمناه على ستين خرج خامسة وبقي
سادسة ثم قسمنا الخوامس على ستين خرج رابعة وبقي خامسة
ثم قسمنا الروابع على ستين خرج ثالثة وبقي رابعة ثم قسمنا
الثوالث على ستين خرج ثانية وبقي ثوالث ثم قسمنا الثواني على ستين

خرج

خرج دقيقة وبقي ثانية فحاصل الضرب [illegible] سادسة وهو المطلوب وان اردنا
الضرب من غير تجنيس وضعنا بالجدول الستيني وهو جدول قسم كل من طوله
وعرضه ستين قسما ووضع الاعداد من واحد الى ستين فوقه وعنده ووضع
حاصل ضرب كل عدد فيها سواء في البيت المشترك بينها مرفوعا او مبسوطا او
احدهما فالمبسوط اي جنس كان يكون المرفوع فوقه بمرتبة وطريق العمل ان نرسم
جدولا كما في ضرب الصحاح ونوضع المضروب فوق الجدول كل مرتبة بازاء مربع
ونوضع المضروب فيه على يسار الجدول كلا بازاء مربع بحيث يقع اخر المضروب
فيه على يسار المربع الصغير الذي يقع اخر المضروب فوقه ثم نطلب كل مرتبة من
المضروب مع كل مرتبة من المضروب فيه في الجدول الستيني فما وجدنا في ملتقاهما
هنالك مرفوعا ومبسوطا او احدهما فقط نوضع في ملتقى المضروبين اما المرفوع
المثلث الفوقاني من المربع المشترك واما المبسوط ففي التحتاني منه الى ان يلاقي
ثم نجمع الجميع بان نبدا بالمثلث الفوقاني من المربع المشترك بين اخر المضروبين و
نوضع ما هنالك تحت الجدول في اخر سطر ثم نسميه سطر الحاصل وهو يكون معلوم
الجنس بالضرورة لان كلا من اخر المضروب واخر المضروب فيه معلوم الجنس والحاصل
يكون كذلك ثم نجمع ما في سطر قوي في المثلث المذكور ونضع ما ينقص من ستين
فوق ما وضعناه اولا في سطر الحاصل مرتبة ونزيد لكل ستين من هذا السطر
واحدا على سطر مرفوعه وهكذا نعمل بسطر سطر من السطوح المرتبة حتى ينتهي

الى المثلث الغربي الباقي من المربع المشترك بين اوّل المضروبين وهنالك اول سطر
الحاصل وهنالك يحصل المطلوب وان كان في احد مراتب المضروبين صفر لم
يحتج الى الضرب فيها وينبغي ان يكون المراتب كلها ستينية درجا او كسورا
او مرفوعا فمثال المثال المذكور نضرب سبعة الابراج في ثلثين ونزيد على الحاصل
خمسة عشر ليصير المجموع مائتين وخمسة وعشرين درجة ثم نرفعها بالقسمة على ستين
ليحصل ثلثة مرفوعات مرة ويبقى خمسة واربعون درجة ونضع المرتفع
فوقه بازاءه ليصير هكذا ثم نضرب اخر المضروبين اعني العشرة والخمسة في كل
الستين احدهما في الطول والاخر في العرض فيقع في البيت المشترك خمسين مبسوطا
ونضعه في المثلث التحتاني من المربع المشترك بين المضروبين ولم يحتج الى ضرب
العشرة في الصفر من المضروب فيه ادخلنا العشرة والعشرين في الجدول الستيني
وجدنا بازاءها ثلثة مرفوعات وعشرين مبسوطا وضعنا المبسوط في المثلث
التحتاني والمرفوع في الفوقاني وهكذا عملنا بالمراتب المتقدمة حتى صار
العمل هكذا ولتكميل العمل وضعنا رقم [illegible] في اخر سطر الحاصل ثم رقم [illegible] فوقه حيث
لم يكن في ذلك السطر المعتبر بازاءه رقم اخر ثم جمعنا ارقام [illegible] ووضعنا المجموع
فوقه ثم وضعنا رقم [illegible] فوقه حيث لم يكن في ذلك السطر المعتبر رقم اخر ثم رقم
لعدم رقم اخر ثم [illegible] فصار مجموع سطر الحاصل [illegible] سادسة كما
تقدّم الفصل السابع في القسمة هذا العمل مبني على امرين احدهما

الخارج

الخارج من قسمة عدد جنس على عدد جنس اخر والاخر معرفة جنس الخارج [illegible]
عندي الصحاح واما الثاني فنقول هذه القسمة حيث انها عكس الضرب اذ هو التضعيف
والتاليف وهي التجزئة والتفريق فالطريق فيها يكون عكس الطريق فيه فننظر ان
كان جنس المقسوم والمقسوم عليه كلاهما في جانب من جنس واحد من الدرج فان لم يكن
بينهما تفاضل كان الخارج درجا وان كان بين الجنسين تفاضل القينا الاقل
من الاكثر والباقي هو المحفوظ وان كان كل من جنسي المقسوم والمقسوم عليه في جانب
اخر جمعناهما فالمجتمع هو المحفوظ ثم ننظر ان كان جنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه
فالمحفوظ الباقي او المجتمع من جانب الصعود وان كان جنس المقسوم تحت جنس
المقسوم عليه فذلك من طرف النزول فالخارج من قسمة الخامس على الثاني مثالث
اذ كلاهما من طرف الصعود والتفاضل ثلثة وجنس المقسوم فوق جنس المقسوم
عليه وبالعكس يكون الخارج من الثاني على الخامس ثوالث واما الخارج من الثاني
على الدقائق فيكون مثالث اذ كل منهما في جانب اخر والمجتمع منهما ثلثة وجنس المقسوم
فوق جنس المقسوم عليه وبالعكس يكون الخارج ثوالث وعلة هذه الضوابط
من معنى القسمة فانها تحصيل جنس نسبته من نسبة الدرج اليه كنسبة جنس المقسوم
عليه الى جنس المقسوم ولهذا كان الخارج من قسمة الدرج على الدرج درجا
والخارج من قسمة اي جنس فرض على الدرج فرض يكون هو ذلك الجنس المفروض
بعينه والخارج من قسمة الدرج على اي جنس فرض هو سمي ذلك الجنس لكونه

الطرف الاخر فالخارج من قسمة المثاني على الدرج مثان وما بالعكس ثوان وعلى هذا
القياس فان اردنا قسمة عدة اجناس على مثلها او غيرها عملنا بالتجنيس والرفع كما
قلنا في الضرب مثال ذلك اذا اردنا ان نقسم   دقيقة على   رابعة مجنس المقسوم
دقيقة مجنس المقسوم عليه   رابعة والخارج من قسمة الاول على الثاني
ستة وثمانون وثلثة ارباع ولان جنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه فالتفاضل
بين الجنسين وهو ثلثة انما يكون من طرف الصعود فجنس الخارج مثالث وثلثة
ارباع والحاصل منها اعني خمسة وستين مثاني فبعد الرفع يكون جميع الخارج
مثاني وهو المطلوب وان اردنا العمل من غير تجنيس ورفع رسمنا جدولا مثل ما مر في
قسمة الصحاح لكن بحيث يكون سطوره الطولية بعدد ما هو اكثر مقسوما او
مقسوما عليه ونضع المقسوم على اوائل السطور على الولاء ثم ان لم يكن اول مراتب
المقسوم اقل من اول مراتب المقسوم عليه وضعنا اول المقسوم عليه محاذيا لاول
المقسوم بمسافة تقتضيها العمل والا وضعناه محاذيا لثانية مراتب المقسوم وباقي
المراتب بعد ذلك على الولاء كل مرتبة منها محاذيا بالمفرد من المقسوم وان بقي
سطر المقسوم عليه مفردات لا يكون لها نظاير في سطر المقسوم وضعنا لها
اصفارا في سطر المقسوم ثم نطلب اول المقسوم عليه في جدول الستين طولا
او عرضا ونستمر على الاستقامة فيما بينا الى ان نصادف بيتا يكون ما فيه مع
او المبسوط او كلاهما منه مساويا لما يحاذي من المقسوم اول مراتب المقسوم عليه

او مساويا للمحاذي وما عن يمينه او يكون اقل من المحاذي او منه وما عن يمينه لكن
بحيث لا يمكن الفضل منه الى بيت بعده لكون ما فيه زائدا على المحاذي وعليه على
ما تقدمه فاذا صادفنا بيتا هكذا اخذنا ما يحاذيه على الاستقامة من الجانب
المخالف لما دخلناه اولا عرضا او طولا ونضع المأخوذ على الجدول فوق سطر
المقسوم محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه ويكون ذلك مبداء سطر الخارج من القسمة
فنضرب هذا العدد مع كل من مراتب المقسوم عليه في الجدول الستيني ايضا في
الطول والاخر في العرض وننقص ما نجد هناك مما يحاذيه من المقسوم فلا الحاصل
من المقسوم عليه او المحاذي وما عن يمينه ونفصل بين الثابت وبين ما في كل المحو
بخط عرضي ثم ان كان قد بقي من مراتب المقسوم شيء لم يكن لما في الاول محاذيا
المقسوم عليه نقلنا المقسوم عليه الى جانب الباقي مرتبة ونطلب اوله من
ارقام الجدول الستيني ونفعل كما فعلنا اولا الى ان نحصل عددا كما مر ثم
نضعه في سطر الخارج محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه لا على البعد عن ما
وضعناه اولا هنا لك ونعمل العمل المذكور الى ان يحتاج الى النقل مرة ثالثة و
هكذا الى ان ينقطع العمل او يبقى من المقسوم ما لا يعباء بتركه ولا بد ان اول مراتب
المقسوم عليه معلوم الجنس وهكذا ما يحاذيها اولا من المقسوم فابتداء سطر
الخارج يكون معلوم الجنس فنعلم ما يتلوه بالعين وفيه كم كان مثاله اردنا ان
نقسم   روابع على   ثالثة رسمنا جدولا هكذا

مضروبات المقسوم لانها اكثر ووضعنا المضروبات على اوايلها والمقسوم عليه بحيث
يحاذي اوله ثانية مراتب المقسوم لان اول المقسوم عليه اكثر من اول المقسوم وصار
على هذه الصورة ثم ادخلنا اول المقسوم عليه وهو العشرة في الجدول الستيني
استخرجنا بيتا بيتا على الاستقامة الى ان وصلنا الى بيت فيه مربوعان فعلمنا
ان ذلك مطلوبنا لانا لو تخطينا الى ما يليه لزاد على ما فوقه فاخذنا ما بحيال البيت
المذكور من الجانب الخالي فوجدناه اثنى عشر فوضعناه فوق الجدول في سطر الخارج
محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه وادخلنا مع كل واحد من مضروبات المقسوم عليه
سوى العشر في الجدول الستيني احدهما في الطول والآخر في العرض ونقصنا
ما وجدناه في البيت المشترك مما يحاذيه من سطر المقسوم او منه ومما عن يمينه بعد
الفراغ نقلنا المقسوم عليه الى جانب اليسار بمرتبة حتى صار هكذا ثم ادخلنا
اول المقسوم عليه اعني العشرة مرة اخرى في الجدول الستيني طولا او عرضا وتبعنا
بيتا على الاستقامة الى ان وصلنا بيتا فيه خمسون مبسوطا وكان ذلك مطلوبنا
اذ التخطي منه الى ما بعده غير ممكن لان المرفوع الواحد الموضوع هنا اللذين بدل من
اربعة وخمسين مبسوطا الحادثة من المقسوم تحت الخط الفاصل لاول المقسوم عليه
فاخذنا ما بحذاء البيت المذكور من الجانب الآخر وكان ذلك خمسة ووضعناها محاذية
لاول المقسوم عليه في سطر الخارج بعد ما وضعناه اولا هناك وبعد الفراغ
نقلنا المقسوم عليه مرة اخرى الى جانب اليسار فصار هكذا ثم ادخلنا اول

المقسوم عليه

المقسوم عليه اعني العشرة مرة اخرى في الجدول الستيني وطلبنا اكثر عدد ما
المذكور وكان ذلك خمسة وعشرين ووضعناها في سطر الخارج من يسار ما وضعنا
اولا هناك وفعلنا ما يجب ثم نقلنا المقسوم عليه مرة اخرى الى جانب اليسار وصار
هكذا ثم طلبنا اكثر مضروبات الجدول المذكور فوجدناه عشرة ووضعناه في سطر الخارج
وعملنا ما يجب فصارت صورة العمل هكذا وما في سطر الخارج هو من الثواني الى
الثوالث وذلك ما اردنا تمثيله **الفصل الثامن** في استخراج الضلع
ينبغي في هذا العمل ان يتعرف امرين احدهما العدد والثاني الجنس اما العدد
فانك خبير بقانون استخراجها مما سبق في المفتاح مضعفا ومنقوصا واما
الجنس فنقول فيها انه قد عرفت في الضرب ان المربع في المربع مربع وكل جنس
اذا ضرب في المربع او في نفسه او مثله كان الحاصل ضعف ذلك الجنس في [illegible] ويلزم
من هذا ان المراتب التي اسماؤها تنقسم بكون كلها مجذورة من جهة الجنسية
مع جواز ان لا يكون مجذورة من جهة العددية وان يكون جذرها جنس هو نصف
نصف الجنس المفروض ولكل مرتبة بعدها فرد لا يكون لها من حيث الجنسية جذر
سواء كان لها ذلك من جهة العددية او لم يكن البتة فانك قد علمت ان الجذر
العدد انما يحصل من تضعيف جنس مفروض ولا جنس ولا واحد من المنقوض
[illegible] في الثواني والروابع والسوادس وامثالها مجذورات وكذا الثواني
الروابع والسادس والثوامن في الثوالث والخوامس [illegible] وكذا المرفوع مرة والثالث

والخامس فاذا اردنا جذر اجناس هذه فالطريق ان نورد الاجناس بالجنس الذي تليه

الاخير فان كانت الاخيرة سحق فنرجع بذلك ولا مرتبتها مجموع المجنس في ستين ليصير

مرتبة محفوظة ثم نخرج منه جذرها اما من حيث العددية فما سلف في الصحاح

واما من حيث الجنسية فما عرفت انفا وبعد الوضع يتم العمل وان شئت رسمت

جدولا كما سطورها بعدد مفردات الاجناس ووضعها على ابليها والعلامات على

الجدولية بنقط فوقها ثم نظرت في قطر الجدول السفلي مستخرجا بيناها بيانا

ان نصادف بيانه من المربع والمبسوط او من احدهما اكثر ما يمكن القاؤه من المرتبة

التي فوقها العلامة الاولى او منها ومما على يمينها فاذا صادفت مثل هذا البيت فخذ

ما بحياله من العدد طولا او عرضا وضعه فوق العلامة وتحتها بمحاذاته دالولا

ذلك البيت وهو مربع العدد المذكور بما يحاذي العلامة او من الحادي ومما عن

يمينه ثم ردنا الفوقاني خط التحتاني وانقل المجموع الى جانب اليسار بمرتبة ثم ادخل

المجموع المنقول في الجدول السفلي طولا او عرضا واطلب في الجانب الاخر عددا

اذا وضعه فوق العلامة الثانية وتحتها عن يسار المجموع المنقول ومرتبته في مجموع

السطر التحتاني امكن القاء الحاصل مما يحاذي التحتاني من سطر العدد فاذا وجدنا

مثل هذا العدد وضعناه كما قلنا وعملنا به ما ينبغي وبعد الفراغ زدنا ما في

العلامة على ما تحتها ونقلنا مجموع التحتاني مرة اخرى الى جانب اليسار بمرتبة

وهكذا نفعل بالعلامات الاخر كم كانت الى ان ينتهي العمل وان كان العدد

اوردنا ان نقطعه ان كان اصم **مثاله** اردنا جذر ثانية مثبتة بهم

الجدول ووضع المفردات وثبت العلامات فصار هكذا ثم نظرنا في قطر الجدول

السفلي فوجدنا البيت المطلوب هو ما بحياله اثنا عشر لان ما بحذائه مربعان وستة

واربعون مبسوطا وهذا اكثر ما بحذاء العلامة الاولى وعن يمينها فوضعنا اثنى

عشر فوق العلامة وتحتها والقينا ما في البيت المطلوب وهو مربعان واربعة

مبسوطا عن الحاصل من ضرب اثنى عشر في نفسه ما بحذاء العلامة وعن يمينها

من سطر العدد ووضعنا تحتها في حكم المحو بعد الفاصلة ثم زدنا الفوقاني على التحتاني

ونقلنا المجموع الى جانب اليسار بمرتبة فصار هكذا ثم ادخلنا الاربعة والعشرين في

الجدول السفلي فاستقريناه بيتا بيتا الى ان صادفنا بيتا فيه ستة عشر

مربعا واربعة وعشرون مبسوطا وكان ذلك مطلوبا لان البيت الثاني فيه

ستة عشر مربعا وثمانية واربعون مبسوطا واذا نقص هذا المبلغ من سطر

العدد يبقى ما لا يحتمل ان ينقص منه مربع اثنين واربعين الموضوع بحذاء ذلك البيت

فاخذنا العدد الموضوع بحيال البيت المطلوب وهو احد واربعون ووضعناه فوق العلامة

الثانية وتحتها وضربناه في اربعة وعشرين اولا واسقطنا مبسوط الحاصل مما يحاذي

ومربعه مربعين الحادي ثم ضربناه في نفسها والقينا مربع الحاصل مما يحاذي

العلامة ومما عن يمينه ثم زدنا ما فوق العلامة على ما تحتها ونقلنا المجموع فصار هكذا

ثم ادخلنا الخمسة والثمانين في الجدول السفلي وطلبنا اكثر عدد كان يلقى

فالك ستة عشر ووضعناها فوق العلامة الاخيرة ونخطها وضربناه في واحد واحد من السطر
التحتاني فالقينا مبسوط الحواصل من محاذي كل منها ومرفوعه مما يلي الحادي
وبعد الفراغ نقدنا الفوق على الخط ونقلنا مجموع السطر التحتاني الى جانب اليسار
بمرتبة فبانا زدنا في الجدول سطرين وفي سطر العدد صفرين فصار هكذا ثم
ادخلنا الخمسة والعشرين في الجدول الستيني وطلبنا اكثر عدد يكون ووضعناها
فالك [illegible] ووضعناها فوق العلامة الرابعة ونخطها وضربناه في الاولى ثم في
ثم في [illegible] والقينا الحاصل من كل منها من محاذيه ومن عينه فصار صورة العمل هكذا
ولان هذا العدد اصم فكسره لا ينقطع ابدا فما حصل فوق العلامات دون [illegible]
من الى الثوالث [illegible] الاخماس المفروضة بالتقريب فان اردنا [illegible] زدنا الى ذلك
صفرين [illegible] فايدة كثيرا
ما يستعمل في الاعمال [illegible] نقطة مخطا وفي [illegible] كما على كما مخطا
او ضربنا كما في كما مخطا اما في القسمة فهي حال المقسوم عليه واما يستعمل في ذلك
حيث يكون احد الاربعة المتناسبة ستين والمقسوم ينبغي ان يضرب فيها
ثم يقسم على المقسوم عليه فاذا ترك ضرب المقسوم في ستين وكانه اخذ مخطا
عن مرتبة كان يستحقها باعتبار الضرب فيجب ان يؤخذ المقسوم عليه ايضا مخطا
ليتوافق الامران مثاله اردنا ان نعلم ان نسبة اربع ثوان الى خمس دقايق كنسبة
اي عدد الى ستين [illegible] فاذا ضربنا اربع ثوان في ستين صار الحاصل

مائتين واربع ثالثة اعني اربع دقائق فاذا قسمنا اربع دقائق على خمس دقائق خرج
اربعة اخماس واحد ولو كان [illegible] الضرب وقسمنا اربع ثوان على خمس دقائق
لم يصح العمل الا بعد ان ناخذ خمس الدقائق خمس ثوان حتى يخرج على [illegible]
ايضا اربعة اخماس [illegible] واما في الضرب فيمكن ان يؤخذ [illegible] كل من المضروب
والمضروب فيه [illegible] الحاصل [illegible] اذا صار الستون في الاربعة المتناسبة
مقسوما عليه فاذا قسم الحاصل عليه يوجب ذلك [illegible] فاذا ترك
القسمة واخذ احد الثلاثة مخطا ليتوافق الامران مثاله اردنا ان نعلم
نسبة اربع ثوان الى ستين كنسبة اي عدد الى خمس دقائق فالحاصل من
ضرب اربع ثوان في خمس دقائق هو عشرون ثالثة فاذا قسم على ستين خرج
ثلث ثالثة اعني عشرين رابعة وان لم يقسم الحاصل بل يؤخذ مخطا او اخذ
الثواني مخطا او اخذ خمس الدقائق مخطا حصل على التقادير الثلاثة عشرون
رابعة وهو المطلوب

الباب الثالث من الفن الثاني في المساحة [illegible] فصول

الفصل الاول

فيما يجب تقديمه من الاشياء والتي تقبل الاشارة الحسية النقطة وهي ما لا
جزء له والخط وهو ما له طول فقط وينتهي بالنقطة ان انتهى والسطح وهو ما له
طول وعرض فقط وينتهي بالخط والجسم وهو ما له طول وعرض وعمق وينتهي
بالسطح ويسمى النهايات حدودا والفصل المشترك بين الخطين نقطة وبين
السطحين خط وبين الجسمين سطح والخط المستقيم هو ما [illegible]

نفع في امتداد شعاع البصر واذا كان المستقيمان بحيث لا يتلاقيان وان اخرجا
الى غير النهاية فهما متوازيان والسطح المستوي هو الذي يكون جميع الخطوط المفروضة
عليه في جميع الجهات مستقيمة واذا كان المستويان بحيث لا يتلاقيان وان اخرجا
في عرضهما الى اي جهة من الجهات الى غير النهاية فهما متوازيان والزاوية السطحية
المحدبة هي السطح الواقع بين الخطين يتصلان لا على الاستقامة فان كان بحيث
لو اخرج احد ضلعيها احاط مع الاخر بزاوية مثل الاولى فكل منهما قائمة وكل من الضلعين
عمود على صاحبه وان تفاوتتا فالصغرى تسمى حادة والكبرى تسمى منفرجة واذا
قام خط على سطح بحيث يحيط مع كل خط يخرج في ذلك السطح من الفصل المشترك بينهما
بقائمة فذلك الخط عمود على ذلك السطح واذا قام سطح على سطح بحيث يحيط
كل عمود يخرج من احدهما فيهما متقاطعان على قوائم الشكل ما احاط به حد او حدود
ثم الحد ان كان خطا فالشكل مسطح فان كان خطا واحدا فلا يخلو ان يكون مستديرا
فان كان بحيث يوجد في جهة تقعره نقطة تتساوى جميع الخطوط الخارجة منها
اليه سمي الشكل دائرة والخط محيطها وتلك النقطة مركزها وكل من الخطوط نصف
قطرها فاذا اخرج على الاستقامة الى ان ينتهي الى المحيط ثانيا اعني كان قطرا
وهو ينصف الدائرة والخط القائم الدائرة ويجعلها الى قطعتين مختلفتين يسمى
وترا والقوس يسمى المحيط فقاعدة لكل من قطعتي الدائرة والشكل الحادث من نصفي
القطرين وما تنفذه من المحيط يسمى قطاع الدائرة واذا احاط قوسان متساويان

من ابتدائه على الفصل المشترك
منهما بقائمة فهما

كل منهما اقل من نصف الدائرة يسمى سطحا هلاليا هكذا ولا يخفى ان له قطر بين الهلال
الجوف الاخر اقصر واذا رسم على خط واحد قطعتان مختلفتان من جهة واحدة فما
الفاصل بينهما هو الشكل الهلالي هكذا وان احاط بالشكل خطوط ثلثة فيسمى
الاضلاع والاضلاع فالشكل مثلث فمنه متساوي الاضلاع الثلثة ومنه ما
يتساوى ضلعاه فقط ويسمى متساوي الساقين ومنه مختلف الاضلاع ومنه
منه الحادة الزوايا قائمة ومنفرجة ومنه ما جميعها حواد وان احاط به خطوط اربعة
فان كانت متساوية وزواياه الاربع قائمة فيسمى مربعا هكذا وان كانت الحدود
قوائم ولا يتساوى من الاضلاع الا كل متقابلين يسمى المستطيل هكذا وان كانت
الاضلاع متساوية ولم يكن الزوايا قوائم ولا الاضلاع متساوية يسمى الشبيه
بالمعين هكذا وما سوى هذه من ذوات الاضلاع الاربعة فهو المنحرف والخط القائم
لزاويتين متقابلتين من كل من هذه الاشكال يسمى قطرا وما جاوز الاربعة فهو
كثير الاضلاع فمنه مخمس ومنه مسدس الى ما لا نهاية وان كان الحد المحيط بالشكل
سطحا فان كان واحدا فلا يخلو ان يكون مستديرا فان وجد في جهة تقعره نقطة
ذكر في الدائرة فهي الكرة وتلك النقطة مركزها والخطوط انصاف اقطارها
فاذا توهم سطح مستو يقطع الكرة الى قطعتين احدث فيهما دائرة فان مر بمركز الكرة
كانت اعظم دائرة تقع فيها وينصف الكرة والا فلا اما النقطة التي يتساوى الخطوط
الخارجة منها الى المحيط فاعني القطعة هي قطبها واذا قطع الكرة سطحان متوازيان

يسمى المعين وان لم يكن الزوايا
قوائم صح

فالواقع منها بينهما هو القطعة المقعرة وان احاط بالشكل دايرتان متساويتان متوازيتان و
سطح بينهما بحيث لو ادير المستقيم الواصل بين محيطي الدايرتين من جهة عليه ماس
السطح في جميع الجهات سمي ذلك الجسم اسطوانة مستديرة والخط الواصل بين
مركزي الدايرتين سهمها ومحورها فان كان السهم عمودا على القاعدتين فالاسطوانة
قائمة والا فمائلة وان احاط بالشكل دايرة واحدة وسطح صنوبري ينتهي من جهتها
منتهيا الى نقطة بحيث لو ادير مستقيم واصل بين النقطة ومحيط الدايرة ماس
السطح في جميع الجهات سمي ذلك الجسم مخروطا والدايرة قاعدته والنقطة راسه والخط الواصل
بين النقطة ومركز القاعدة سهمه فان كان عمودا عليها فالمخروط قائم والا فمائل وان
قطع المخروط بسطح مواز للقاعدة كان القسم الذي يلي القاعدة مخروطا ناقصا
واذا ادير السطح نصف الدايرة على قطره الثابت الى ان يعود الى وضعه الاول حدث جسم
يسمى كرة فاذا الحلق ماعدا الكرة وكان مكان النصف قطعة حدث جسم عدسي وان كان
مكان الدايرة في الاسطوانة والمخروط شكلا مستقيم الخطوط مثلثا او مربعا او غيرهما سميت
الاسطوانة مضلعة والمخروط مضلعا والجسم المحيط به ستة سطوح
متوازية الاضلاع ويسمى [illegible] الشكل وبعد تقديم هذه المقدمات نقول المساحة
هي استعلام امثال الواحد المعين من الخط او ما يساويه في المجهول ان كان خطا او
امثال مربعه ان كان سطحا او امثال مكعبه ان كان جسما ونحن
نقتصر من طرق الاستعلام على ما هو اقرب الى التحقيق وبالله التوفيق الفصل

الثاني في مساحة غير الاجسام اقصر الخطوط الواصلة بين نقطتين مفروضتين
هو المستقيم وذلك واحد والمنحنية الواصلة لا حصر لها فالمستقيم اولى بان يجعل حدا
على ما يجزم به الذهن المستقيم فاذا فرض خط مستقيم واحدا امكن مساحة سائر
المستقيمات به فاما المنحني فوسط التطبيق مرة بعد اخرى وهذا الاحتياج للعجز عن تقدير
المنحني فلا يمكن تقديره على هذا الوجه لكن القدر جنس المستقيم لعدة كل محيط دايرة يمكن
استعلامه بالتقريب فان ارشميدس بين في مقالة له ان نسبة محيط كل دايرة الى
قطرها نسبة ثلثة الامثال والسبع الى الواحد او نسبة اثنين وعشرين الى الواحد
السبعة فاذا علم قطر الدايرة بذلك الواحد وضرب المبلغ في ثلثة وسبع حصل
محيطها ويقرب من محيط الدايرة بان يطبق خيط عليه ثم يمد الخيط وهذا الوجه يجري في
ساير الخطوط المنحنية واما مساحة السطوح فنقول فيه مساحة سطح المثلث ان كان
قائم الزاوية يحصل من ضرب احد ضلعي القائمة في نصف الضلع الاخر وان كان
منفرج الزاوية يحصل من ضرب العمود المخرج من الزاوية المنفرجة على ضلع وترها
في نصف ذلك الضلع او بالعكس اي ضرب نصف العمود في ذلك الضلع وان كان حادة
الزوايا فيحصل من ضرب العمود المخرج من اية زاوية كانت على وترها في نصف
ذلك الوتر او بالعكس ومساحة سطح المربع يحصل من ضرب احد اضلاعه في نفسه
ومساحة المستطيل يحصل من ضرب طوله في عرضه ومساحة المعين يحصل من ضرب
احد قطريه في نصف الاخر وفي الشبيه بالمعين والمنحرف باخراج القطر الى مثلثين

فساحة مجموعها هو المطلوب وهكذا في الاشكال الكثيرة الاضلاع فان المخمس ينقسم
بثلث مثلثات والمسدس باربعة وعلى هذا ومساحة سطح الدائرة يحصل من ضرب
نصف قطر الدائرة في نصف قوس القطاع ومساحة نصف الدائرة يحصل من ضرب
نصف القطر في ربع المحيط ومساحة قطعة الدائرة وهي اما اعظم من النصف كقطعة
او اصغر منه كقطعة وطريقها ان تعين مركز الدائرة وهو في الاولى
في الثانية وتصل خطوط ليحدث قطاعا ومثلثا
فتجمع كلا القطاعين والمثلثين ثم تجمع مثلث القطاع
وينقص المثلث الاخير من القطاع الاخير ان كانت ... القطاع على
الدائرة كقطاع الحد وطريقها ان تصل وتعرف مساحة قطعة وكذا
مساحة مثلث ونحوها ومساحة الشكل الاهليلجي تعرف بقسمة السطح
قطره الاطول الى قطعتي الدائرة ولا يكون كل منهما اصغر من النصف فمجموع مساحتيهما
هو المطلوب وفي الهلالي ينقص مساحة القطعة الصغرى من مساحة القطعة العظمى
ليبقى المطلوب ومساحة بسيط المخروط ان كان قائما يحصل من ضرب المستقيم الواصل
بين نقطة راسه ومحيط قاعدته في نصف محيط قاعدته وان كان مائلا توهمنا
سطحا مستويا يمر بجميع سهم المخروط من جهتي الميل ومقابلته فيحدث في
المخروط مثلث ضلعاه منه هما الفصل المشترك بين بسيط المخروط وسطح
المثلث فاذا ضرب نصف مجموع الضلعين في نصف محيط القاعدة حصل مساحة

نصف قطرها في نصف محيطها ومساحة
قطاع الدائرة يحصل من ضرب

بسيط المخروط فان كان مخروطا فاعمل دائرة ومركز القاعدة ومثلها الكل
ويعد توهم قطع السطح المذكور اياه على نقطة ومقابلها حدث مثلث
ضرب نصف مجموع اه في نصف محيط دائرة حصل المطلوب وان كان المخروط
ناقصا ضرب الخط الواصل في جهة واحدة بين محيط الدائرة الاعلى ومحيط الدائرة
السفلى في نصف مجموع محيطي الدائرتين ليحصل مساحة بسيط المخروط
الناقص وان كان المخروط مضلعا فساحة بسيطه هي مجموع مساحة المثلثات
المحيطة به ومساحة بسيط الاسطوانة المستديرة المستقيمة القائمة يحصل من
ضرب المستقيم الواصل من جهة واحدة بين محيطي قاعدتيها في محيط احديهما وان
كانت مائلة توهمنا سطحا مستويا في جهة الميل يجمع سهم الاسطوانة ولا يحدث
سطحا ذا اربعة اضلاع ضلعان منه متقابلان هما الفصل المشترك بين بسيط
وبين ذلك السطح فنضرب نصف مجموع الضلعين في محيط احدى القاعدتين مساحة
بسيطها وان كانت الاسطوانة مضلعة فساحة بسيطها مجموع ذوات الاضلاع
الاربعة المحيطة بها هو المطلوب ومساحة بسيط الكرة يحصل من ضرب قطرها في
اعظم دائرة تقع فيها ويتضح من ذلك ان مساحة الشكل الحادث بين نصفي دائرتين
عظيمتين في الكرة كمضلع البطيخ مثلا انما يحصل من ضرب قطر الكرة في غاية البعد
بين نسبتي القاعدتين قوس من دائرة عظيمة واقعة في الكرة وان مساحة
قطعة الكرة يحصل من ضرب قطر الكرة في قطعة من دائرة عظيمة بنصف قطر الكرة

مثال كرة عليها ا ب ج من العظام وقطرها فاذا اردنا مساحة قطعة
من الكرة ضربنا [illegible] في قوس [illegible] فان مساحة القطعة الصغرى من الكرة كقطعة
اما بنان بانه ج قطعتا [illegible] الصغرى ثم قطعة [illegible] العظمى والقبتا الاخرى
من الثانية واما الازج فمساحة سطحه الظاهر ان يضرب قوسه الخارج في قطره
فانه في الحقيقة مستطيل قوسه عرضا ومساحة سطحه الباطن ان يضرب قوسه
الداخل في عرضه كما ذكرنا ومساحة جسمه هو الحاصل من ضرب مجموع نصف
القوسين في سمكه فانه بالحقيقة منحرف احاط به خطان متوازيان غير متساويين
وخطان متساويان غير متوازيين على هذا الشكل
فاذا اخرجنا نقطة عمود المتساويين على الطول المتوازيين وهو
[illegible] انقسم الشكل باربع مثلثات والحاصل من ضرب وهو السمك
في نصف مساحة مثلث وفي نصف مساحة مثلث وفي نصف
مساحة مثلث وفي نصف مساحة مثلث ومساحة سطح الطاق
ليبقى هكذا الكلام فيه وبين الازج الا ان طوله اقصر فهذا بيان مساحة السطوح
المستوية وكل سطح لا يتشابه اجزاؤه لا سبيل الى مساحته بالتحقيق والعلم عند الله تعالى

الفصل الثالث في مساحة الاجسام قد عرفت ان مساحة الجسم هو استعلام
امثال المكعب الواحد المفروض واعلم ان فيه فكل جسم يحيط به سطوح متوازية
الاضلاع فمساحته ان يضرب طوله في عرضه ثم الحاصل في ارتفاعه وكل جسم يحيط به

سطوح منحرفة الاضلاع فلا سبيل الى مساحته بالتحقيق ومساحة المخروط نصف مساحة
جسم متوازي السطوح بتمامه ومساحة الكرة هي الحاصل من ضرب نصف قطرها
في ثلث بسيطها ومساحة قطعة الكرة عند الجمهور هو الحاصل من ضرب نصف
القطر في مساحة ثلث بسيط القطعة ومساحة نصف الكرة نصف مساحة الكرة
ومساحة المخروط مستديرا او مضلعا فانا اذا علمنا الاعلى الحاصل من ضرب
القاعدة في ثلث ارتفاعه ومساحة المخروط الناقص طريقه ان يضرب مثل قاعدته في
ارتفاعه ونقسم الحاصل على التفاوت بين قطر القاعدة وقطر الدائرة العليا
فالخارج من القسمة ارتفاع المخروط التام فاذا ضرب ثلث هذا الارتفاع في مساحة
القاعدة حصل مساحة المخروط التام فاذا اخذ الفضل بين ارتفاع المخروط التام
وارتفاع المخروط الناقص وهو ارتفاع المخروط الناقص الاصغر وضرب ثلثه في
مساحة الدائرة العليا حصل مساحة المخروط الاصغر فاذا القيناه من مساحة
المخروط التام بقي مساحة المخروط الناقص وهو المطلوب وان كان المخروط الناقص
مضلعا كانت نسبة ضلع من اضلاع السطح الاعلى الى نظيره من اضلاع السطح الاسفل
كنسبة ارتفاع المخروط الناقص الى ارتفاع المخروط التام لا بعد المتناسبين
ارتفاع المخروط التام معلوما وكذا مساحة المخروط الناقص الاصغر فبعد القاء
الاول من الاكثر بقي مساحة المخروط الناقص الضلع ومساحة الاسطوانة مطلقا يحصل
من ضرب مساحة قاعدتها في ارتفاعها ومساحة الازج يحصل من ضرب مساحة

وفيه نظر والصواب انها الحاصل من ضرب نصف قطر الكرة في ثلث بسيط القطعة

في مساحة طول قامته فانه بالحقيقة اسطوانة احد طرفيها مقعر ومساحة الطاق على هذا
المنوال هذا على تقدير كون هذه الاجسام مصمتة اما ان كانت مجوفة فالطريق
ان نفرضها اولا مصمتة ونمسحها كما مر ثم نمسح الهواء الداخل فيها ونلقيه من الاول
فالباقي هو المطلوب هذا تمام الكلام في فن المساحة بحمد الله واغراض ابراهيم بن الملك
فان النفس خاطر الصاحب الاعظم مد الله ظله في تمام الحال الى البرهان
امتثالا مرسومه بقدر الامكان وهو المستعان وعليه التكلان الباب

الرابع من الفن الثاني في استخراج المسائل بطريق الجبر والمقابلة فصلان

الفصل الاول فيما يجب تقديمه من المقدمات المقدمة الاولى في بيان انه يطلق
معنى الجذر والمال وسائر المنازل فلان نقول اذا اردنا ان نضرب عددا على انه
في منزلة من المنازل في عدد اخر على انه في منزلة من المنازل فهناك امران الاول
معرفة عدد الحاصل والثاني معرفة جنسه والاول يعرف مما تقدم واما الثاني
فالضابط فيه ان المضروبين ان كانا في طرف واحد من جانبي الصعود والنزول
جمعنا اسميهما فالحاصل سمي المجموع كمال الكعب في مال مال الكعب فانه يكون كعب
كعب كعب الكعب وكجزء مال المال في جزء مال الكعب فان جنس الحاصل يكون
جزء كعب كعب الكعب وان كانا في طرفين اخذنا الفضل بينهما فالحاصل يكون
من جنس الفضل في الطرف الذي فيه الاكثر كجزء مال المال في مال الكعب فان جنس
الحاصل هو الجذر وكجزء كعب كعب الكعب في مال مال الكعب فان الحاصل

المال والعدد لم يكن بين منزلتي المضروبين فضل فالحاصل من جنس العدد فائدة اذا
اردنا ان نضرب عددا في عشرة بشرط ان يكون مقسوما على مجهول فيحصل ان نضرب الاعداد في الآخر
فالحاصل بشرط كونه مقسوما على ذلك المجهول هو الجواب عشرة مقسومة على
شيء ضربناه في خمسة فالحاصل هو خمسون بشرط كونه مقسوما على شيء
فان فرضنا الشيء اثنين كان الحاصل خمسة وعشرين وهكذا ان قيل عشرة مقسومة
على شيء في كعب اضربنا العشرة في الكعب ليصير عشرة كعاب ثم نقسمه مقسومة
على شيء فنضرب المضروب بدلا في المضروب فيه فالحاصل يكون مقسوما على ما شرط
كون المضروب مقسوما عليه فان فرضنا الشيء اثنين كان الكعب ثمانية والحاصل
ثمانون مقسومة على الشيء فيكون اربعين وان كان كل من المضروبين مشروطا
بكونه مقسوما على عدد او ضربنا المضروب في المضروب فيه فهو المحفوظ الاول ثم ضربنا
المقسوم في المقسوم عليه وهو المحفوظ الثاني فالمحفوظ الاول بشرط بانه مقسوم على
المحفوظ الثاني هو المطلوب مثاله عشرة مقسومة على شيء في عشرة مقسومة على المال فنضرب
العشرة في العشرة مائة هو المحفوظ الاول ونضرب الشيء في المال فالكعب
المحفوظ الثاني فالمائة بشرط كونها مقسومة على الكعب هو المطلوب فان كان الشيء
اثنين كان الكعب ثمانية والمطلوب مائة مقسومة عليها اعني اثنا عشر ونصفا وان كان
كل من المقسوم عليهما الذي في المضروب والمضروب فيه مشروطا بكونه مقسوما على
مجهول ضربنا المضروب في المقسوم عليه الثاني من الذين ... وضربنا المضروب في

ليضرب في المقسوم عليه الثاني من اللذين معه وضربنا احد الحاصلين في الاخر فالحاصل
المحفوظ الاول ثم نضرب المقسوم عليه الاول من اللذين مع المضروب في المقسوم عليه
الاول من اللذين مع المضروب فيه فالحاصل هو المحفوظ الثاني فيكون المحفوظ
الاول مشروطا بانه مقسوم على المحفوظ الثاني هو المطلوب عشرة مقسومة على مال
مقسوم على شيء عشرة مقسومة على مال مقسوم على شيء ضربنا المضروب اعني العشرة
في المقسوم عليه الثاني من اللذين معه حصل عشرة اشياء وضربنا العشرة اعني المضروب
فيه في المقسوم عليه الثاني حصل عشرة اشياء ايضا وضربنا احد الحاصلين في الاخر
حصل مائة مال وهو المحفوظ الاول ثم ضربنا المقسوم عليه الاول من اللذين في المضروب
اعني المال في المقسوم عليه الاول من اللذين في المضروب فيه وهو المال ايضا حصل مال
المال وهو المحفوظ الثاني فالمطلوب مائة مال مشروطا بانها مقسومة على مال المال
فان كان الشيء اثنين كان المال اربعة ومال المال ستة عشر والمطلوب اربعمائة
مشروطا بانها مقسومة على ستة عشر وذلك خمسة وعشرون **فايدة**
اردنا ان نقبل عشرة وشيء في ثمانية الا مال نضرب العشرة في الثمانية يكون
ثمانين زايدة ثم نضرب العشرة في المال الناقص يكون عشرة اموال ناقصة ثم
نضرب الشيء في الثمانية يكون ثمانية اشياء زايدة ثم نضرب الشيء في المال
الناقص يكون كعبا ناقصا فالحاصل الضرب يكون ثمانين وثمانية اشياء الا عشرة
اموال وكعبا فان كان الشيء اثنين كان المال اربعة والكعب ثمانية وبعد نقصان

عشرة اموال وكعبا ازيد نقصان ثمانية واربعين وهو المطلوب والضابط الكلي ان المعطوف
والمعطوف عليه ان كانا الزايد وكذا المستثنى منه واما المستثنى فيقال له الناقص فيعد
ضرب كل من زايدات المضروب في كل من زايدات المضروب فيه يجمع ما حصل من ضرب
الزايد في الزايد والناقص في الناقص وهو المجموع الاول ثم يجمع ما حصل من ضرب
الزايد في الناقص فالمجموع الاول مشروطا بان المجموع الثاني مستثنى منه هو المطلوب
فايدة اردنا ان نقبل جذر عدد في جذر عدد نضرب احد العددين في الاخر
وجذر المبلغ جواب جذر الخمسة في جذر العشرين فجذر المائة هو الجواب
وان نقبل جذر عدد في عدد نضرب العدد الثاني في نفسه ثم الحاصل في الاول ثم نضرب
العدد الاول في مربع الثاني وجذر المبلغ هو الجواب جذر الاربعة في
العشرة مربع العشرة مائة والحاصل من الاربعة في المائة اربعمائة وجذرها اعني
العشرين هو الجواب وان نقبل جذر جذر عدد في جذر جذر عدد نضرب احد
العددين في الاخر وجذر جذر المبلغ اعني ضلعه الاول على انه مال المال هو الجواب
جذر جذر ستة عشر في جذر جذر ثمانين ضربنا احدهما في الاخر
حصل والضلع الاول لهذا المبلغ على انه مال المال وهو ستة هو
الجواب لانه جذر جذر ستة عشر اثنان وجذر جذر ثمانين ثلثه والحاصل
من احدهما في الاخر ستة وان لم يكن المضروبان في مرتبة واحدة الحقنا احدهما
بالاخر كجذر خمسة في جذر جذر عشرة ربعنا الخمسة حتى صارت خمسة وعشرين

ثم نسلك المسلك المتقدم وقد ذكرنا العمل بالتربيع ونضرب فالثالث من الطرق الموصلة
الى الغرض في كل من المضروبين بالجذر احدهما الآخر كجذر الاعداد في الضلع الاول
لسبعة وعشرين على انه كعب فان الاعداد اذا ربعت صار ستة عشر وهو
مال المال يتجاوز فاعز مرتبة الكعب فلا سبيل الا ان نربع السبعة والعشرين
ليحصل ٧٢٩ وهذا كعب يتجاوز فاعز مرتبة مال المال والطرق الموصلة الى
المطلوب ان نضرب الاعداد التي هي المال في ستة عشر التي هي مال المال ليحصل كعب
الكعب بعدد وستين ويلغي المضروبان ثم نضرب في فصل
فاذا اخذنا الضلع الاول لهذا المبلغ على انه كعب كعب حصل ستة وهو المقدار
قبل الضلع الاول الثانية مثلا على انه كعب في الضلع الاول لسبعة وعشرين
على انه كعب ضربنا الثانية في السبعة والعشرين والضلع الاول الحاصل على انه
كعب جواب فاذا عرفت ضرب هذه المراتب بعضها في بعض ونخرج الموصل المقدم
الثانية اذا اردنا ان نقسم عددا في مرتبة ما على عدد آخر في مرتبة ما فهنا
مطلبان الاول معرفة عدد الخارج والثاني معرفة جنسه فاما الاول فانما
الثاني فنقول لما كان الضرب بعكس القسمة كما تقرر فان كان مرتبتا المقسوم
المقسوم عليه كلتاهما في جانب واحد اخذنا الفضل بينهما فان كان الفضل للمقسوم
كان الخارج من مرتبة الفضل في الطرف الذي فيه المقسوم والمقسوم عليه مثاله
كعب الكعب على مال الكعب الخارج كعب جزء مال الكعب على جزء مال الكعب

على سبيل الاعداد ويسهل ... مركبة فان المركبات تنحل الى المفردات نضرب بعضها في بعض صح

جزء الكعب وان كان الفضل للمقسوم عليه كان الخارج من مرتبة الفضل ولكن
في الطرف الآخر فمال الكعب على مال الكعب الكعب الخارج جزء الكعب وجزء مال الكعب
على جزء مال كعب الكعب الخارج كعب وان لم يكن بين المرتبتين فضل كان الخارج
من مرتبة الواحد وان كان كل من المرتبتين في جانب آخر جمعتهما فالمجموع مرتبة الخارج
لكن من جانب المقسوم فجزء الكعب على مال الكعب الخارج جزء مال كعب الكعب والكعب
على جزء مال الكعب الخارج مال كعب الكعب وكل واحد من هذه الاجناس اذا قسم
على الواحد فالخارج هو ذلك الجنس بعينه واما ان قسم الواحد على اي جنس كان
الخارج مثل ذلك الجنس ولكن في الطرف الآخر فالواحد على الكعب الخارج جزء
الكعب والواحد على جزء الكعب الخارج كعب ونحن يمكننا ان نقسم اجناسا
كثيرة على جنس واحد ولكن لا نقدر على العكس اما الاول فكقسمة اموال
وستة كعاب على شيئين فانا نقسم كلا منهما على شيئين ليخرج خمسة
اشياء وثلثة اموال واما الثاني فلعدم العلم بالتناسب في القسمة
طلب عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه وهذا لا يتصور
في مثل هذه الصورة لاستحالة نسبة شيء واحد الى شيئين مختلفين
نسبة واحدة وان قسمنا المقسوم على كل من مفردات المقسوم عليه مثل ما فعلنا
في الاول لا جرم ذلك مطابقا للواقع في القسمة مثلا الخارج من قسمة الاثنين على
اربعة عشر هو السبع ولو قسمنا الاثنين على العشرة مرة وعلى الاربعة اخرى كان

الخارج بان لفظ الخمس والنصف زايدين المقسوم بخلاف ما اوردنا ان نقسم اثني
عشر على اثنين مجموعا مرة ومفصلا بالعشرة والاربعة مرة اخرى فان الخارج
على التقديرين يكون سبعة ولنبه على ضوابط الضرب والقسمة وهذه
المسائل شبيهة بما مر في الاستخراجات وكونها من قوة مالها فلنذكر **فايدة**
فان كان في المقسوم استثناء جبرته وتقسم المقسوم المجبور على المقسوم عليه ثم
نقسم المقدار المجبور به ايضا على المقسوم عليه وتلقي الخارج الثاني من الخارج
الاول والباقي جواب   مائة كعب الا عشرة اموال على عشرين شيئا
نقسم مائة كعب من غير استثناء على عشرين شيئا يخرج خمسة اموال ثم تقسم
عشرة الاموال على عشرين شيئا تخرج نصف شيء فاذا القيناه من الخارج الاول
بقي خمسة اموال الا نصف شيء وهو المطلوب ولا يخفى ان الاستثناء لو كان في المقسوم عليه
لم يتجه العمل بمثل ما مر في هذه المقدمة **فايدة** اخرى ان قيل جذر مائة على جذر
خمسة وعشرين فقسمنا المائة على خمسة وعشرين وجذر الخارج جواب وان لم
يكونا في مرتبة واحدة فالحط الاقل الى الاكثر مثل جذر المائة على جذر جذر ستة عشر
فتربع المائة ثم نقسم عشرة الاف على ستة عشر يخرج ستمائة وخمسة وعشرون
فجذر جذره الاول لعون ضلعه الاول على انه مال ما له هو الجواب وقد يكون
ما التربيع وغيرها لانه الطرق الموصلة الى الغرض كجذر المائة على الضلع الاول
لثمانية على انها كعب فتربع المائة فيكون عشرة الاف مالا ما لها فتجاوز ذو عرس ثمانية

تجا

الكعب فنربع الثمانية فيكون اربعة وستون كعب الكعب فتجاوز في مرتبة مال المال
فالطريق الموصل الى المطلوب ان نضرب المال وهو المائة في مال المال ليحصل كعب
الكعب الف الف ثم نقسم المبلغ على اربعة وستين ليحصل   فالضلع
الاول لهذا المبلغ على انه كعب الكعب هو الخمسة جواب وان قيل الضلع الاول
لعدد ما في مرتبة ما على الضلع الاول لعدد ما على انه في تلك المرتبة كالضلع الاول
الاول لسبعة وعشرين على انها كعب على الضلع الاول لثمانية على انها
كعب قسمنا الاول على الثاني والضلع الاول للخارج على انه في تلك المرتبة
جواب فهو المال الخارج ثلثة وثلثة اثمان وضلعه الاول على انه كعب واحد
ونصف **نكتة** فان نسبة هذه المراتب بعضها الى بعض قسمة
المنسوب على المنسوب اليه فالخارج حاصل النسبة فلو قيل ثلثة اشيا
نسبتها الى تسعة اموال فقسمنا الاول على الثاني خرج ثلث جزء الشيء
هو حاصل النسبة وذلك ان النسبة من جنس القسمة **المقدمة الثانية**
كل مرتبة من هذه المراتب بسيطها فرد كالشيء والكعب ومال الكعب فلا جذر
لها من حيث الجنسية وان كان لها ذلك من حيث العدد بداهة لا يوجد
جنس اذا ضرب في نفسه حصل جنس الفرد المفروض وكل مرتبة بسيطها
زوج فلها جذر من حيث الجنسية وان لم يكن لها ذلك من حيث العدد
بعينه وهو نصف مرتبتها كالمال ومال المال ومال الكعب الكعب فان جذرها

الشئ والمال ومال المال وسبب ذلك شبيه بما مر في الكسور والنسبة
مربوعاتها فان اردنا جذر مراتب كثيرة فان كانت عدتها زوجا فقد يكون لها
جذر في بعض الاحوال ككعب الكعب وكعبي كعب ومال كعب ومال مال كعبين
ومال مخرج ستة وجذرها مال مال ومال وشيء وقد لا يكون لها ذلك
ويعرف بالاستقراء وان كانت عدتها فردا فان كانت ثلثة فمجموع جذري الاعظم
والاصغر ان كانا مجذورين جذره وان لم يكونا مجذورين فلا يكون لها جذر
مثاله المجذور مال وكعبان ومال مال فمجموع جذري الاعظم والاصغر مال
وشيء وهو الجذر وان كانت خمسة فان كان الاعظم والاصغر مجذورين
ضرب جذر احدهما في الاخر وضعف الحاصل ونقص المضعف من المرتبة
المتوسطة واخذ جذر الباقي ان كان مجذورا على جذري الاعظم والاصغر
فالمبلغ مثاله   مال مال ومالا كعب وثلثة كعاب كعب ومالا مال
كعب ومال كعب كعب جذر الاصغر مال وجذر الاعظم مال مال وحاصل ضرب
احدهما في الاخر كعب كعب وضعفه كعبا كعب الباقي من نقصان المضعف عن
المراتب كعب كعب جذره كعب فنزدناه على جذري الاصغر والاعظم بلغ المطلوب
وكعبا ومال مال وانت تعرف من استقراء المراتب الخمس المركبة المجذورة الا
وجذرها ثلثة اجناس متتالية في النسبة كالمال والكعب ومال المال او المال
ومال الكعب ومال كعب الكعب ونحوها فان كانت هذه الشرائط كان مجموع

وجذورها انها لا اثنين ولا واحد
من خمسة المركبة

الجذر

المركبات اسم الخمس هكذا في المراتب الثلث واما ان كانت المركبات المعرفة
اكثر من خمس فلا يراد هاهنا لانه يحتاج الكتاب المقدمة الرابعة اذا اردنا جمع
هذه المراتب فان كانت من جنس واحد ثبتت في مثل اشياء شيء وشيئين فهي
شيئان ومثل كعب وكعب فهي كعبان وجعلت عدة العدد والاجناس فيها
فوق ذلك مثل ثلثة كعاب وخمسة اموال واحد عشر شيئا فان لم يكن من جنس
واحد عطف بعضها على بعض وان كان في احد الجانبين استثناء جبر بمثله
الجانب الاخر فلو قيل اجمع ستة اشياء الا خمسة الى عشرة اشياء وعشرة فالجواب
ستة عشر شيئا وخمسة ولو قيل اجمع جذر مائتين الا عشرة الى مائتين الا جذر
عشرة فالجواب مائتان وتسعون وجذر مائتين الا جذر عشرة فان الاستثناء في
الاول يجبر بمثله من مائتين في الطرف الاخر فيرتفع الاستثناء من الاول وينقص من
المائتين عشرة ويبقى الاستثناء في الثاني بحاله لعدم مجانس له في الطرف الاول
هكذا جذر المائتين ليس له مجانس يجمع به فعطف بالواو اذا اريد تفريق هذه
المراتب بعضها من بعض فان كانا متجانسين نقص الاقل من الاكثر او من المساوي ان
كانا غير متجانسين استثني القليل من الكثير فان كان في المنقوص استثناء جبر قبل
مثله على المنقوص منه ثم فرق كستة اشياء الا خمسة من عشرة كعاب جبر الاول
وزيد مثلها في الثاني فالجواب عشرة كعاب وخمسة الا ستة اشياء فايدة
ان قيل اجمع جذر ضعف الجذر ستة عشر ضرب الضعف في الستة عشر وفرق

جذر ربع الحاصل على مجموع الخمسة والستة عشر وجذر المبلغ جواب الترقي
جذر الخمسة من جذر ستة عشر بعد نقص جذر ربع الحاصل من مجموع العددين
جذر الباقي جواب **تذنيب** اعلم ان علم الجبر والمقابلة كطريق الحساب لا بد فيه
من معلومات يتوصل بها الى استخراج المجهولات والمعلومات لا
يكون اقل من اثنين نظيرهما ما قيل في المنطق ان التعريف بالمفرد غير ممكن
ما يعطيه السائل من المقادير مثل جذر كذا وضلع كذا او الدينار والدرهم او
من الاعمال كالضرب والقسمة وغيرهما او مركبا من القبيلين كما لو قيل اي عدد
اذا ضرب في ضعفه وزيد على المبلغ ثلثة عشر كذا فالضرب في الضعف من
معطيات السائل وهو عمل والثلثة عشر منها وهو مقدار والزيادة ايضا من جملة
المعطيات السائل والقول المجمل في هذا الباب ان تفرض المجهول جذرا من الاجناس
مناسبا لكلام السائل فان وصفه بالمربعية فرض المجهول مالا وان وصفه
بالمكعبية فرض كعبا وان لم يكن قد وصفه بما يناسب هذه الاجناس فرض شيئا
او مركبا من جنسين على سبيل الجمع او الاستثناء ثم يأتي المسئلة حسب ما اعطاه
السائل متنبها بالحدس الصائب والذكاء الثاقب الى ان يحصل جنس يعادل
جنسا وذلك ثلث مسائل الاولى اشياء تعدل عددا الثانية اشياء
تعدل اموالا الثالثة اموال تعدل عددا وتسمى هذه المسائل الثلث مفردات
او بعضنا ان بعد الاستثناء وهي ثلث الاولى اموال واشياء تعدل عددا الثانية

اموال

اموال وعدد تعدل اشياء الثالثة اشياء وعدد تعدل اموالا وتسمى مقترنات
معلومات وحصر هذه المسائل في الستة ليس على سبيل الوجوب بل لان
عقول الاكثرين قصرت عن الزيادة وان الطريق الى غيرها وكيف ينحصر في هذا والاجناس
ذاهبة الى ما لا يتناهى في جانبي الصعود والانحدار وتتبعها ان اكثر ثلثة
وثلاثين عشر مسئلة فليفحص وههنا اسئلة صعبة في قوله تتبعها الغرض ومالا قوم
من العلم الاولى الا ان الاجناس المتعادلة كلما كانت متعادلة اقل كان تعرف
المجهول منها اسهل ولا شك ان المتساوية اذا زيدت عليها او نقصت منها
متساوية حصلت او بقيت متساوية وان كان في احد الجانبين استثناء
جبر وزيد مثل ذلك على الطرف الاخر وهذا هو الجبر وان كانت في الطرفين
اجناس متماثلة نقصت بعدة واحدة وهذه هي المقابلة وستورد عليك
الامثلة **الفصل الثاني** في المسائل الست الجبرية **المسئلة الاولى** من المفردات
اشياء تعدل عددا والطريق في استخراج الشيء ان يقسم العدد على
الاشياء ليخرج الشيء مثلا سئل في المسئلة المفروضة ان اربعة اشياء تعدل
عشرة فقسمت العشرة على الاربعة يخرج اثنان ونصف وهو الشيء وان كان في
احد الطرفين كسر او في كليهما ضربت كلا منهما في مخرج كسر الطرف ذي الكسر او
في المخرج المشترك بين كسريهما ثم تقسم حاصل العدد على حاصل الاشياء **مثاله**
ثلثة اشياء وثلث تعدل عشرة ضربت كلا منهما في الثلثة مخرج الثلث حصل

الاشياء عشرة ومن العدد ثلثون فقسمنا الثاني على الاول خرج ثلثة وهو الشيء

مثال آخر اربعة اشياء تعدل خمسة وسدس مثل سبعة ونصفا المخرج المشترك بين

السدس والنصف ستة فاصل عدد الاشياء خمسة وعشرون وحاصل العدد

فيه خمسة واربعون والخارج من الثاني على الاول واحد واربعة اخماس وهو الشيء

المسئلة الثانية من المفردات اشياء تعدل اموالا الطريق فيها ان تقسم عدد

الاشياء على عدد الاموال او تنسبه اليه فيخرج الشيء مثاله مائة شيء

تعدل عشرين مالا فقسمنا الاول على الثاني خرج خمسة وهو الشيء فان كان في

احد الجانبين او كليهما كسر فالعمل على قياس ما مر المسئلة الثالثة من المفردات

من الاموال تعدل عددا الطريق فيها ان تقسم العدد على عدد الاموال وجذر الخارج

هو الشيء مثاله اربعة اموال تعدل مائة فقسمنا المائة على الاربعة مثال ثالث

ثوب هو عشرة اذرع بيع منه بعض عدده اذرعه مساو لعدد ربع قيمة الثوب

عشرة دنانير ولما نعرف مقدار المبيع ومقدار قيمة الثوب فرضنا المبيع شيئا

فقيمة الثوب شيئا اربعة اشياء ونسبة الثوب الذي هو عشرة الى القيمة التي

هي اربعة اشياء كنسبة المبيع الذي هو شيء الى القيمة التي هي عشرة دنانير

فحاصل ضرب اربعة اشياء في الشيء الذي هو اربعة اموال مساو لحاصل ضرب

عشرة اذرع في عشرة دنانير وهو مائة واربعة اموال تعدل مائة فقسمنا الثاني

على الاول خرج ٢٥ اخذنا جذره وذلك خمسة وهو مقدار المبيع من الثوب

خرج خمسة وعشرون فالخمسة هو الشيء

فقيمة

فقيمته مثاله وذلك ما اردناه خرج خمسة وعشرون فالخمسة هو الشيء المسئلة

الرابعة وهي الاولى من المقترنات اموال واشياء تعدل عددا الطريق فيها

ان المال ان لم يكن واحدا فان كان زائدا عليه رد ونقل اليه وان كان ناقصا اكمله

وتفعل بتلك النسبة بالاشياء والعدد ثم تربع نصف عدد تلك الاشياء وتزيد

المربع على ذلك العدد وتاخذ جذر المبلغ وتنقص نصف عدد الاشياء منه

فالباقي هو الشيء على سبيل الرد ثلثة اموال واثنى عشر شيئا تعدل ثلثمائة

وستين رددنا المال الى المال الواحد والاشياء الى الاربعة والعدد الى مائة وعشرين

بنسبة المال ثم ربعنا نصف عدد الاشياء اعني الاثنين حصل اربعة وزدناها

على العدد اعني المائة والعشرين بلغ مائة واربعة وعشرين وجذره احد عشر نقصنا منها

نصف عدد الاشياء بقي تسعة وهو الشيء مثاله على سبيل الاكمال نصف مال

وثمانية اشياء تعدل ثمانية وعشرين وضعفنا لتكميل المال مالا وستة عشر

شيئا تعدل ستة وخمسين نصف عدد الاشياء ثمانية مربعها اربعة وستون

زدناها على العدد بلغ مائة وعشرين وجذره احد عشر نقصنا منها ثمانية بقي واحد

وهو الشيء المسئلة الخامسة وهي الثانية من المقترنات اموال وعدد تعدل اشياء

تنصيف الرد او الاكمال ان احتيج اليه فالك تربع نصف عدد الاشياء وتنقص العدد من

المربع وجذر الحاصل الباقي تزاد على نصف الاشياء لتحصل الشيء او تنقص من

نصف الاشياء ليبقى الشيء مثاله مال واحد وعشرون تعدل عشرة اشياء

مربع نصف عدد الاشياء خمسة وعشرون وبعد نقصان العدد منه يبقى
اثنان فجذرهما اثنان نزيدهما على نصف عدد الاشياء ليكون الشيء سبعة
او ننقصهما منه ليكون الشيء ثلثة بالوجهين لان الاعمال تنتج على هذا المنوال في
هذه المسئلة ان كان العدد اكثر من مربع نصف عدد الاشياء كانت المسئلة
مستحيلة وان ساواه فالشيء نصف عدد الاشياء المسئلة السادسة وهي الثالثة
من المقترنات اشياء وعدد تعدل اموالا فنعمل بعد الرد الى مال واحد ان نجمع الى
مربع نصف عدد الاشياء ونزيد المربع على العدد ونأخذ جذر المبلغ ونزيده على
نصف عدد الاشياء فهو الشيء مثاله ستة اشياء واربعون درهما
تعدل مالا مربع نصف الستة تسعة ومجموع المربع والعدد تسعة واربعون جذر
المبلغ سبعة زدناها على الثلثة نصف عدد الاشياء بلغ عشرة وهي الشيء
هذه قوانين اذا اتقنت حفظها ملكت زمام استخراج مطالب شريفة دقيقة من
المطالب بتوفيق الموفق للصواب واليه المرجع والمآب فلنختم الرسالة

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

يقول المولى الاعظم الافضل ... بن علي المشتهر بسعد البيهقي لما ساعدني
القدر على بلوغ الامل من اتمام ما عهد من الطلاب فوائد هذا المختصر الذي يتعين
ان الحق بذيله ما اهمله الشرح والمصنف من فوائد استخراج تلك المسائل التي
ولها تفصيل فيما يمكن استخراجه بالخطائين مجردا عن الدليل فاستعنت في ذلك

الصواب

الصواب واوردت ما التمسوا تسهيلا لهم وتيسيرا للطلاب مسئلة يخرجها
بالاولى من المفردات اذا قيل لزيد الف ونصف ما لعمرو ولعمرو الف و
نصف ما لزيد فطريقه ان نفرض ما لزيد شيئا فلعمرو الف ونصف شيء
ولزيد الف وخمسمائة وربع شيء يعادل شيئا فبعد المقابلة يكون الف
وخمسمائة معادلا لثلثة ارباع شيء فربع شيء يعادل خمسمائة فالكل
الفان ولو قيل لزيد الف الا نصف ما لعمرو ولعمرو الف الا نصف ما لزيد فرض
ما لزيد شيئا فلعمرو الف الا نصف شيء فلزيد الف الا خمسمائة معادلا
لثلثة ارباع شيء فبعد اسقاط الربع في مقابلة الربع المستثنى واذا
جبرت وقابلت صار الف تعدل خمسمائة وثلثة ارباع شيء فاذا اسقطت
خمسمائة بمثلها بقي خمسمائة تعدل ثلثة ارباع شيء فالشيء ستمائة
وستة وستون وثلثان وهو ما لكل واحد ولو قيل لزيد الف ونصف
ما لعمرو ولعمرو الف الا نصف ما لزيد فلا بد في العطف ثلثة امثال ما
للآخر وذلك لانا نفرض ما لزيد شيئا فلعمرو الف الا نصف شيء
فلزيد الف وخمسمائة الا ربع شيء معادلا للشيء فبعد الجبر والمقابلة
صار الف وخمسمائة معادلا للشيء وربع فلزيد الف ومائتان ولعمرو
اربعمائة مسئلة يخرجها بالثالثة من المفردات اذا قيل لزيد على دينار
مدينا على جماعة دخلوا ابنا ما اخذ واحد منهم واحد و

اثنين وهكذا اخذوا بتفاضل واحد واحد ثم اقتسموا ما اخذوه فيما بينهم على
السوية فاصاب كل واحد منهم سبعة فقط فطريقه ان نفرض عدد المجاهدين شيئا ثم نأخذ
طرفيه وهو واحد وشيء ونضربه في نصف ذلك فيكون نصف مال ونصف شيء
هذا عدد الرمان لانا اذا جمعنا من الواحد الى اي عدد كان ضربنا المجموع في نصف
ذلك العدد فيكون الحاصل هو مجموع الاعداد المتوالية المبتدأة من الواحد الى
ذلك العدد على ما يتبين من كتاب الاصول نقسم عدد الرمان على شيء وهو
عدد المجاهدين فيخرج من القسمة سبعة لان السائل فرض كذلك ثم نضرب السبعة
هو الخارج من القسمة في الشيء وهو المقسوم عليه فيحصل سبعة اشياء وهي تعادل
نصف مال ونصف شيء وبعد الجبر يكون مال معادلا لثلثة عشر وهو عدد
المجاهدين فيكون لكل ثلثة عشر دينارا مسئلة يخرجها بالثالثة من المفروضات
اذا قيل لزيد على اجرة تمام شهر عمل منه اياما عددها مثل تسع عدد اجرة
تمام ذلك الشهر فاستحق سبعة دنانير ونصفا فطريقه ان نفرض
اجرة الشهر شيئا فعدد ايام الاجرة تسع شيء ومعلوم ان نسبة ايام الشهر وهي
ثلثون الى عدد اجرة الشهر وهي الشيء كنسبة ايام العمل وهو تسع شيء الى
الاجرة التي استحقها وهو سبعة دنانير ونصف فنضرب الاول في الرابع
وهو ٢٢٥ مثل ضرب الثاني في الثالث وهو تسع مال فتسع مال يعدل
٢٢٥ فالمال يعدل ٢٠٢٥ وجذره ٤٥ وهو اجرة الشهر وتسعه خمسة

هو عدد ايام عمل واجرة خمسة ايام هي سدس من ٤٥ لان ٥ سدس ٣٠ و
ونصف سدس ٤٥ وذلك سبعة ونصف مسئلة يخرجها بالاولى من
المفروضات فاذا قيل لزيد علي من العشرة ما اذا ضربته في نفسه وفي نصف الباقي
من العشرة يكون مجموعهما اثني عشر فطريقه ان نفرض القسم الاول المفروض من العشرة
شيئا فيكون ضربه في نفسه مالا والقسم الاخر عشرة الا شيئا ونصفه خمسة
الا نصف شيء وضرب الشيء فيه خمسة اشياء الا نصف مال المجموع مال
خمسة اشياء الا نصف مال يعدل اثني عشر فالمال وعشرة اشياء تعدل
اربعة وعشرين نصفنا نصف عدد الاجذار وهو خمسة عن جنبه مجموع مربع
نصف عدد الاجذار وهو خمسة عن جنبه مجموع مربع نصف عدد الاجذار
والعدد وهو سبعة يبقى اثنان وضربه في نفسه اربعة فيبقى نصف القسم
ثمانية ومجموعهما اثني عشر مسئلة يخرجها بالثامنة من المفروضات اذا قيل
لزيد على ما اذا ضرب في نصفه وزيد عليه اثني عشر حصل خمسة امثال المضروب
فطريقه ان نفرض المضروب شيئا ونضربه في نصفه فيحصل نصف مال وهو
مع اثني عشر يعدل خمسة اشياء فالمال واربعة وعشرون يعدل عشرة
اشياء نقصنا العدد من مربع الخمسة بقي واحد فان زدنا عليه نصف
عدد الاجذار صار ستة وضربه في نصفه ثمانية عشر وهو مع اثني عشر
مثل الستة خمس مرات وان نقصناه من الخمسة بقي اربعة ضربه في نصفه ثمانية

وهو مع اثني عشر مثل الاربعة خمس مرات مسئلة نخرجها بالثالثة من
المفروضات اذا قيل اي عدد اذا ضرب في خمسة وزيد على ما حصل ٣ وضوعف
المجموع صار مثل مضروب المفروض في نفسه اربع مرات فطريقه ان
نفرض المفروض شيئا ونضربه في خمسة فيحصل خمسة اشياء ثم نزيد عليه ٣
ونضعفه فيحصل عشرة اشياء و٦ معادلا لاربعة اموال فبعد الرد ٤٢
شيئين ونصف و١ ٢١ نضرب واحدا ونصفا في نفسه فيحصل وبعد
من ستة عشر من واحد نزيد على احد وعشرين فصار اثنين وعشرين
ونصف من ستة عشر جذره اربعة وثلثة ارباع نزيد عليه واحدا وربعا
ليصير ستة وهو المفروض ومضروبه في خمسة ٣٠ يكون ٣٣ وضعفه ٦٦
وهو المال المذكور فصل المسائل التي يمكن استخراجها نوعان احدهما
ان لا يكون في اثناء السؤال عدد مقدم معلوم بل يكون في آخر السؤال مثل
ما اي عدد اذا زيد عليه او نقص عنه كذا صار كذا وهذا النوع يمكن
استخراجه بخطاء واحد والطريق فيه ان ناخذ اي عدد شئنا ونسميه الماخوذ
ونعمل بما فرض في السؤال فيحصل خطاء ويحصل ثلثة اعداد وسمي
احدها الماخوذ وثانيها المعلوم في آخر السؤال والثالث الخطاء فيقول
نسبة الماخوذ الى الخطاء كنسبة المجهول الى المعلوم في آخر السؤال فاذا قيل
اي عدد اذا زيد عليه خمسه صار سبعة فالجواب ان نأخذ عددا

له خمس وهو خمسة وزدنا عليه خمسه صار ستة فنقول نسبة الماخوذ الى الخطاء
وهو الستة كنسبة المجهول الى السبعة فضربنا مضروب الخمسة في السبعة
على الستة خرج خمسة وخمسة اسداس وهو المطلوب وثانيها ان يكون في
اثناء السؤال وآخره معا عدد مقدم معلوم كما اذا قيل اي عدد اذا نقص
منه ثلثاه ودرهم ثم زيد على ما بقي خمسه ودرهمان حصل عشرة
وهذا النوع لا يمكن استخراجه الا بخطائين وطريقه ان نفرض المطلوب عددا
ثم نعمل به ما يحتاج اليه من الاعمال التي توجبها اليها السؤال فان انتهى جوابا فهو المطلوب
والا حفظنا العدد وقدر الخطاء ثم ناخذ عددا آخر ونعمل به مثل ما عملنا في الاول
ونحفظ العدد الثاني وخطاءه ثم نضرب العدد الماخوذ اولا في الخطاء الثاني
والعدد الماخوذ ثانيا في الخطاء الاول فان كان الخطاآن متفقين في
كونهما زائدين او ناقصين قسمنا تفاوت ما بين مبلغي الضرب على تفاوت
ما بين الخطائين وان اختلفا قسمنا مجموع مبلغي الضرب على مجموع الخطائين
فما خرج فهو المطلوب ففي المسئلة المذكورة اخذنا ثلثة وثلثين ونقصنا منه ثلثيه
ودرهما بقي عشرة زدنا عليه خمسه ودرهمين صار اربعة عشر فالخطاء
اربعة ثم اخذنا ثلثين وعملنا به العمل الاول فاخطانا اثنين والاربعة الخطاء
ضربنا الثلثة والثلثين في الاثنين والثلثين في الاربعة حصل اثنان وستون
وعشرون ثم ضربنا الثلثين في الاربعة حصلت مائة وعشرون ولما كان

[illegible]

الخطائين زائدين قسمنا تفاوت مبلغي الضرب وهو سبعة وعشرون
وثلث اخماس على تفاوت ما بين الخطائين وهو واحد وخمس خرج ثلثة وعشرون
وهو المطلوب لان ثلثة وعشرين اذا هو ستة عشر وثلثا اذا نقص ثلثيه وعشره بقي
ستة وثلثان واذا زيد عليه خمس وعددهما وهو ثلثة وثلث حصل عشرة

هذا اخر ما اوردنا بالمختصر ختمه الله تعالى بفيض الجود وصلى
محمد افضل الناس في الجود وآله وعترته الفائزين بالمقصود

قد فرغ عن تسويده في وسط
شهر صفر المظفر
١٢٩

[illegible]

[illegible]

١٢٣٢



